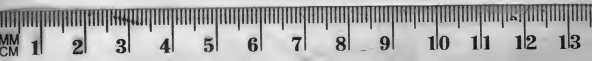


III^e CONGRÈS INTERNATIONAL
DE
PHYSIOTHÉRAPIE

Tenu à Paris du 29 Mars au 2 Avril 1910

RAPPORTS





III^e CONGRÈS INTERNATIONAL

DE

PHYSIOTHÉRAPIE

Tenu à Paris du 29 Mars au 2 Avril 1910

RAPPORTS



111.548

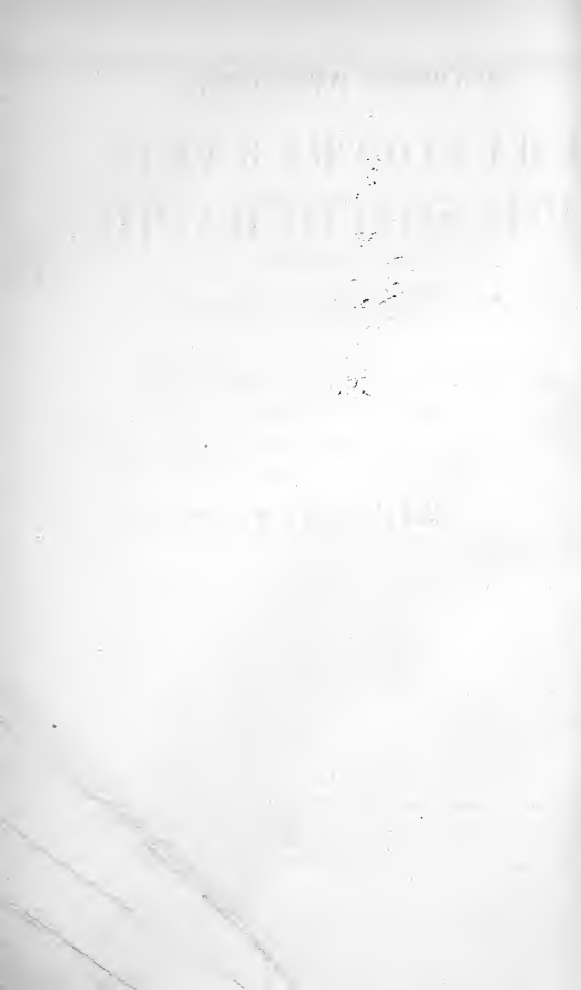
PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

—
1910



III^E CONGRÈS INTERNATIONAL DE PHYSIOTHÉRAPIE

PREMIÈRE SECTION CINÉSITHÉRAPIE

ÉDUCATION DE LA FONCTION RESPIRATOIRE CHEZ LES MALADES

Par le Docteur L. DE MUNTER (de LIÈGE)

Directeur de l'Institut Zander

Si l'éducation de la fonction respiratoire est fréquemment nécessaire chez l'individu normalement conformé, elle devient souvent une indication urgente dans un grand nombre d'affections.

Chez l'individu normal, une mauvaise respiration est encore compatible avec un état de santé satisfaisant. Chez beaucoup de malades, elle constitue un danger immédiat, quand l'insuffisance de l'hématose est tellement considérable qu'à l'état habituel le rythme respiratoire est déjà irrégulier ou que le patient se trouve en état d'essoufflement au moindre effort : pour la marche un peu précipitée, par exemple ; dans ce cas elle transforme ce malade en un véritable infirme incapable de se livrer à une occupation quelconque, au risque de voir survenir de nouvelles crises d'oppression.

A un degré moindre, quand la surface respiratoire du poumon est encore relativement développée, le malade se trouve cependant constamment en danger d'oppression qui éclatera lorsque surviendra une cause quelconque diminuant, même légèrement, l'importance de la ventilation pulmonaire, un simple rhume de cerveau, une bronchite, une névralgie intercostale, une myosite des muscles du dos, une dilatation d'estomac, etc.

Déduction faite des affections aiguës que nous n'avons pas à exa-

miner ici, les malades chez lesquels la fonction respiratoire est ainsi notablement réduite peuvent être classés en un certain nombre de catégories :

A) Les malades atteints d'une affection des organes principaux de la respiration : tuberculose pulmonaire, bronchite, suite de pneumonie et de pleurésie aiguë ou pneumonie et pleurésie chronique; asthme nerveux, emphysème pulmonaire.

B) Ceux qui souffrent d'une affection des organes des voies respiratoires supérieures : rhino-adénoïdiens, affections laryngées, trachéales, etc.

C) Ceux qui sont atteints d'une affection siégeant en dehors de l'arbre respiratoire, mais compromettant son jeu normal.

Parmi celles-ci, il y a lieu de considérer : 1° des affections médicales et notamment :

a) Les maladies du cœur et des vaisseaux : anévrysmes, athéromatose, etc., qui compromettent généralement la fonction respiratoire par l'apport insuffisant de sang au poumon ou parfois par compression (péricardite).

b) Les malades de certains organes de la cavité abdominale : hypertrophie du foie, de la rate, dilatation d'estomac, ascite, tumeurs, etc.

c) Certaines affections constitutionnelles, surtout l'obésité, qui peut agir et par la compression due à l'envahissement de divers organes par les lobules graisseux ou par l'action immédiate sur le cœur atteint de dégénérescence graisseuse; d'autres, comme la chlorose, l'anémie, l'anémie pernicieuse, qui agissent sur la constitution du sang.

d) Des affections externes parmi lesquelles se rencontrent surtout les déviations du rachis et des côtes : scoliose, cyphose et lordose dorsales, quelle que soit leur nature et principalement celles qui sont d'origine rachitique, rhumatismales, habituelles comme celles qui proviennent de tuberculose osseuse (mal de Pott).

Entre les bien portants et les malades, à la limite des deux grandes classes d'individus auxquels on doit faire la rééducation de la fonction respiratoire, il convient de citer aussi les convalescents de maladies graves.

A l'encontre des normaux, chez lesquels l'éducation de la fonction respiratoire peut être poursuivie également par la pratique de certains sports, chez les anormaux, les moyens de traitement seront généralement réduits à des exercices méthodiques de gymnastique respiratoire, auxquels il convient souvent d'ajouter des exercices généraux de gymnastique médicale.

En quoi consiste la rééducation respiratoire ?

Elle peut être définie en deux mots :

- « Inspirer lentement et profondément,
- « Expirer complètement,
- « Dans les deux temps respirer par le nez. »

Les exercices respiratoires seront faits dans des positions différentes suivant les cas ; souvent dans le décubitus dorsal, parfois dans le décubitus latéral, ils pourront aussi être pratiqués assis ou debout.

La nature des exercices est également variable.

A certains cas conviendront de simples exercices de respirations actives, d'autres réclament des exercices de respirations passives soit simples, soit accompagnées d'autres manœuvres passives. Les exercices actifs de respiration pourront à leur tour être limités au seul acte respiratoire ou combinés avec des exercices actifs des membres et du tronc, suivant l'effet que le médecin cinésithérapeute se propose d'obtenir.

Examinons maintenant comment ce traitement rééducatif doit être conduit dans les différents cas que nous avons énumérés plus haut.

A) Affection du parenchyme pulmonaire et de l'arbre bronchique.

a) En premier lieu se place ici la tuberculose pulmonaire. Nous ne pourrions faire mieux ici que nous en référer à la description de ce traitement qu'a faite G. Rosenthal, qui nous paraît avoir déterminé le plus exactement les ressources et les écueils de ce traitement. Il en a tracé les règles comme suit :

1) Les manœuvres seront toujours appliquées par le médecin, et par un médecin rompu à ce genre de traitement.

2) Il y a toujours utilité à corriger la faute de physiologie respiratoire.

3) Le traitement débutera toujours par une période d'essai (séances courtes de 5 à 10 respirations). Les réactions défavorables doivent immédiatement faire cesser le traitement. Le traitement sera interrompu dès que l'état général ne sera plus satisfaisant.

4) Dans les cas d'amélioration considérable du côté du poids et du périmètre thoracique, le traitement sera suspendu, puis repris avec moins d'intensité (une à deux séances par semaine).

5) Les périodes de traitement seront espacées de périodes équivalentes de repos. Les séances seront courtes au début : 10 à 20 respirations pour aller dans la suite jusqu'à 80 ; ces exercices seront toujours divisés en série de 10 avec repos entre chaque série.

6) La cure de sanatorium est le complément indispensable du traitement ; les autres moyens thérapeutiques ne devront pas être négligés.

Le résultat favorable du traitement se traduit par une augmentation de poids; si malgré celle-ci les lésions pulmonaires augmentent il y aura lieu de suspendre la cure.

b) La gymnastique respiratoire peut également être employée dans les suites de pneumonie ou de pleurésie lorsqu'à la suite du processus infectieux une partie du poumon est restée imperméable, soit par induration pulmonaire, soit par rétraction ou lorsque la pneumonie passe à l'état chronique; chez ces malades on fait faire d'abord de grands mouvements du côté sain avec de petits mouvements du côté malade associés à des manœuvres de respiration profonde; plus tard les mouvements deviendront bilatéraux, ils seront conduits suivant les règles indiquées plus haut pour la tuberculose pulmonaire. Il sera utile ici d'adjoindre des exercices généraux.

c) Dans le traitement de l'asthme bronchique, l'éducation de la respiration peut amener un énorme soulagement, sinon la guérison, aux patients. Cette éducation doit être préparée en dehors des crises, mais il est surtout important de la pratiquer pendant celles-ci.

Il n'est pas toujours facile d'obtenir que l'asthmatique calme les mouvements respiratoires désordonnés pour les ramener à un rythme normal. Les calmants habituellement en usage (poudres et cigarettes de stramoine, etc.) ne seront pas négligés comme adjuvants au traitement de rééducation. Pour aider le patient à vaincre l'affolement de la respiration, nous nous sommes bien trouvés de pratiquer des effleurages du thorax dans les espaces intercostaux et des effleurages profonds de la paroi abdominale, combinés avec des vibrations de toute la partie antérieure du tronc, surtout le long des insertions du diaphragme.

Quand l'asthmatique a ainsi vaincu son accès, il faut continuer l'entraînement de la fonction respiratoire.

Suivant Saenger, il faut apprendre au malade à faire des inspirations courtes et superficielles et des expirations lentes et prolongées. Pour cela, pendant l'accès, il fait compter le malade à haute voix 1, 2, 5, 4, 5, 6, puis fait faire une inspiration superficielle pour recommencer, ainsi de suite. Pendant qu'il compte à haute voix, le malade fait une série d'expirations qui chasse l'air des poumons, en même temps qu'il fait de rares inspirations.

Si le malade veut tirer de ce traitement tout ce qu'il peut donner, il doit tous les jours, en dehors des accès, faire les mêmes exercices respiratoires, pendant 10 à 15 minutes, en augmentant progressivement l'espace entre les inspirations. Des exercices de respiration active seront ici heureusement secondés par des exercices de respiration

passive, soit manuelle, soit instrumentale. Jaboslaw recommande le procédé de la chambre pneumatique, qui agit en augmentant l'élasticité du tissu pulmonaire et sa capacité respiratoire en récupérant la perméabilité des petites bronches et des alvéoles; il prescrit des séances de une à deux heures.

Il faut, concurremment, traiter le catarrhe pulmonaire, instituer un traitement diététique, et éliminer tout ce qui peut nuire à l'affection. En suite du traitement de l'asthme, vient celui de l'emphysème pulmonaire. Ici l'obstacle est également à l'expiration. Il faut donc aider au jeu normal de l'expiration qui, généralement, est passive. On se trouvera bien de l'emploi des exercices des muscles expirateurs et, particulièrement, des mouvements respiratoires avec adduction des bras en avant ou en bas, le long du tronc.

A côté des manœuvres de respirations passives et des exercices actifs libres, l'appareil A 5 de Zander (abduction active des bras dans le plan horizontal) sera très utilement employé. Au traitement de gymnastique respiratoire, on pourra utilement associer le massage et l'électrisation des muscles thoraciques et abdominaux, de même la compression du thorax. Ces exercices pourront être faits avec l'aide de la chambre pneumatique. Un bon moyen recommandé par Labadie-Lagrave consiste à inspirer dans l'air comprimé et à expirer dans l'air raréfié. On peut aussi pour aider à l'expiration enserrer le thorax dans une sangle.

Mais la gymnastique respiratoire peut aussi porter plus loin son action, par la libération des côtes fixées en semi-ankylose. Des mouvements de torsion latérale du tronc réalisent très efficacement ce but.

Dans les cas graves, la libération sanglante des insertions costales antérieures sera indiquée comme intervention préparatoire au traitement de rééducation.

B) Dans la catégorie des affections des voies respiratoires supérieures, le groupe principal est formé par les rhino-adénoïdiens; les règles qui conviennent à ceux-ci pourront, d'une façon générale, être appliqués aux autres cas.

Résumons encore ici l'opinion de Rosenthal.

1° Sous le nom de rhino-adénoïdien, il faut entendre celui qui porte entre les narines et l'orifice épiglottique un obstacle anatomique à la respiration. Ceux qui, n'ayant pas de semblables lésions, respirent par la bouche sont de faux adénoïdiens.

2° Abandonné à lui-même le rhino-adénoïdien a beaucoup de chance d'évoluer vers la tuberculose pulmonaire.

5° La rééducation respiratoire est le complément des interventions chirurgicales.

Les facteurs de gravité de l'obstruction rhino-adénoïdienne sont :

1° Les infections aiguës ou subaiguës.

2° La tuberculose locale adénoïdienne.

3° L'atrophie du thorax et la prédisposition à la tuberculose pulmonaire.

Les rhino-adénoïdiens présentent souvent la respiration paradoxale (affaissement du thorax à l'inspiration).

La gymnastique respiratoire est préventive de la tuberculose pulmonaire.

Concurremment au traitement, il faut soigner les affections concomitantes : dyspepsie, débilité; ajouter éventuellement le repos et la suralimentation, etc.

Au début, pendant 1 à 2 semaines, exercices respiratoires simples sans exercices associés; plus tard, vers la 5^e semaine, ajouter les mouvements des membres supérieurs, inférieurs et du tronc.

Les exercices respiratoires pourront être libres dans le décubitus dorsal, comme le conseille Rosenthal; ils pourront également être pratiqués passivement, soit par la méthode manuelle, soit par les appareils mécaniques; ceux-ci conviendront plus particulièrement à notre avis chez les jeunes enfants, chez lesquels il est difficile de retenir l'attention pour faire pratiquer la respiration active profonde; nous obtenons de très bons résultats avec la méthode mécanique.

C) Le troisième groupe est formé par toutes les autres affections où l'obstacle se trouve en dehors des voies respiratoires.

1° S'il s'agit de maladies internes, notamment des organes splanchniques, la rééducation sera subordonnée aux indications fournies par l'état du malade.

Elle trouvera cependant généralement son emploi :

a) Dans les maladies du cœur et des vaisseaux où il existera souvent un certain degré de tachycardie; d'autres fois, notamment dans l'obésité, dans le cœur gras, il peut y avoir bradycardie.

Le traitement respiratoire ne sera pas séparé du traitement de l'affection principale.

Indépendamment du traitement interne, des traitements physiothérapiques bien déterminés ont ici leur indication précise, et ceux-ci concourent à la rééducation de la fonction respiratoire.

Il y a notamment le traitement d'Oertel, dont les marches en terrains variés sont un puissant rééducateur de la fonction respiratoire.

La méthode des frères Scott (de Nauheim), comme le traitement sué-

dois des maladies du cœur, consiste à régulariser la fonction cardiaque par la régularisation de la fonction respiratoire en même temps que par une impulsion extérieure donnée à la circulation de retour.

b) De même dans l'obésité, le résultat est surtout cherché dans la combustion des dépôts graisseux par un apport plus considérable d'oxygène. Et l'on observe ici, par un procédé analogue, l'effet opposé à celui obtenu dans les maladies consomptives, c'est-à-dire une réduction du poids du corps ou tout au moins une réduction des dépôts graisseux, parfois cependant accompagnée d'une augmentation du poids total par développement concomitant du tissu musculaire.

c) La gymnastique respiratoire est également indiquée dans les maladies du sang, chlorose, anémie. Ici elle ne comporte pas des manœuvres spéciales, elle sera utilement associée à des inhalations d'oxygène et au séjour dans la montagne. Ces divers facteurs s'associeront pour augmenter la richesse du sang en hémoglobine. Il faudra ici éviter une gymnastique fatigante, accompagnée d'exercices actifs, et rechercher au contraire la gymnastique passive.

Fiessler a démontré l'action de l'air rarefié sur l'augmentation des globules rouges, d'où l'utilité du séjour en montagne et l'usage de la chambre pneumatique avec air rarefié.

d) Dans le dernier groupe des déviations de la taille, des rétractions, suite d'épanchement pleurétique etc., le défaut *capital* consiste dans la non utilisation d'une partie de l'organe pulmonaire par compression ou par immobilisation : deux indications se posent à la fois. La première est d'améliorer le rendement respiratoire des parties des poumons qui ont conservé leur développement normal pour les mettre en état de suppléer aux parties plus ou moins mises hors de service, en tâchant d'accroître la surface respiratoire des parties qui fonctionnent normalement. Des exercices généraux de respirations profondes seront pratiqués librement d'abord, puis, quand le malade aura appris à respirer profondément, ils seront répétés à l'occasion de certains mouvements mettant en jeu les grandes masses musculaires du tronc et des membres inférieurs. Ces mouvements entraînent des combustions plus énergiques et une accumulation plus considérable d'acide carbonique dans le sang qui provoque l'excitation du centre respiratoire.

La deuxième indication consiste à restituer à la portion atréiée tout ou une partie des fonctions perdues. Voici de quelle façon ce deuxième but doit être recherché. Pour l'obtenir il faut soustraire autant que possible à l'acte respiratoire les parties de l'organe qui sont restées intactes. S'agit-il d'une déviation de la colonne vertébrale

et de la cage thoracique, le patient sera placé dans un appareil correcteur dans lequel les convexités, les parties anormalement développées seront comprimées par des sangles ou des pelotes de pression et mises ainsi dans l'impossibilité de se dilater sous l'influence des mouvements d'inspiration. Dans cette position le patient sera invité à faire des inspirations profondes dont l'effort se portera alors sur les parties restées libres, sur les concavités, et les portions de poumon comprises dans cette partie de la cage thoracique seront sollicitées à une expansion beaucoup plus énergique.

Lorsqu'à la suite d'une pleurésie, par exemple, ou dans certaines scoliozes à convexités fort accusées, un poumon est particulièrement comprimé, on réalise également bien l'immobilisation du poumon, qui a conservé tout son développement et toutes ses fonctions, en faisant coucher le patient dans le décubitus latéral sur le côté convexe ou sur celui où le poumon est resté libre, le bras de ce côté étant abaissé le long du tronc; dans cette position le malade relève le bras du côté opposé, la main sur la nuque, et exécute alors une série d'inspiration profondes. Seul le côté rétracté ou pathologiquement immobilisé peut alors suivre les mouvements d'expansion inspiratoire.

Indépendamment de ces exercices libres de respiration, il ne sera pas inutile d'insister également sur les exercices respiratoires combinés à certains mouvements de gymnastique suédoise.

Deux manœuvres seront particulièrement recommandées ici.

La 1^{re} c'est la flexion latérale en position assise, dans laquelle le patient, en même temps qu'il fléchit le tronc sur le côté convexe, exécute une inspiration profonde dont tout l'effet doit se porter alors sur le côté concave; l'expiration se fait en revenant à la position du départ.

La 2^e est la flexion latérale, toujours sur le côté convexe en décubitus latéral avancé. Dans cet exercice le patient immobilise son thorax en inspiration pendant quelques secondes tandis qu'il en comprime le côté convexe.

L'exercice inspiratoire combiné avec l'élévation du bras du côté atrophié (position assise ou debout), le bras opposé restant immobile le long du tronc, peut être recommandé également.

La chaise respiratoire d'Amédée Bonnet est un bon instrument de rééducation respiratoire chez les scoliotiques.

L'appareil L 1 de Zander est un des meilleurs types d'appareil rééducateur de la respiration chez les scoliotiques.

Sous l'influence de ce traitement l'on ne tarde pas à voir la taille se redresser, le malade gagner en poids, l'appétit se relever même si

la déviation n'a pas suivi une marche progressive vers la guérison, parallèle à l'amélioration de l'état général. La rééducation respiratoire est la base du traitement de la scoliose, tant au point de vue *général* qu'au point de vue *local*.

Les convalescents de maladie grave, par suite du décubitus dorsal forcé et prolongé, comme du manque de mouvement, ont perdu l'habitude des inspirations profondes. A ceux-ci il convient aussi de faire la rééducation de la fonction respiratoire, qui aura une influence marquée sur la rapidité avec laquelle se fera le retour à la santé.

Au début ils feront des respirations libres simples sans mouvements: 15 respirations par minute environ. Plus tard des exercices des membres supérieurs seront combinés aux mouvements respiratoires. Plus tard encore des exercices des membres inférieurs et du tronc avec résistance de plus en plus considérable seront ajoutés.

En résumé, dans les différents cas pathologiques examinés ci-dessus, l'influence de la gymnastique respiratoire se traduit par deux ordres de résultats :

1^o Résultats locaux sur l'affection qui a nécessité le traitement de gymnastique respiratoire. Cette influence est incertaine, elle peut améliorer ou non des lésions tuberculeuses pulmonaires, une déviation de la colonne, etc.

2^o Résultats sur l'état général. Ceux-ci sont constants. Ils se manifesteront par une activité plus grande des fonctions vitales, par une consommation plus grande d'oxygène et une augmentation des combustions organiques, par une augmentation de l'appétit, l'amélioration des digestions, la régularisation des évacuations intestinales, d'autre part une augmentation du poids du corps, parfois une réduction de la graisse (chez les obèses), par un accroissement de la taille chez les enfants (on connaît l'influence de la gymnastique sur l'accroissement de la moyenne de la taille chez les Suédois), par une résistance plus grande aux maladies, notamment à celles des organes respiratoires, et concurremment par une activité intellectuelle plus considérable.

TECHNIQUE DE LA RÉDUCTION ET DE LA RÉTENTION DE LA LUXATION CONGÉNITALE DE LA HANCHE

Par le Professeur ADOLPHE LORENZ (de Vienne)

Les résultats obtenus par le traitement non sanglant de la luxation congénitale de la hanche ont démontré que les objections formulées autrefois n'étaient pas fondées. Au point de vue pratique, ce procédé a prévalu et a emporté tous les suffrages. Toutes les luxations congénitales ne guérissent évidemment pas par cette méthode. Lorsque les dispositions anatomiques sont particulièrement défavorables — et le nombre de ces cas est heureusement restreint — il faut se contenter d'un résultat relatif. D'une façon générale, la technique de la réduction n'a pas subi d'importantes modifications. Dans les cas difficiles, c'est-à-dire défavorables au point de vue anatomique, l'emploi d'un traitement plus sévère a été reconnu comme nécessaire.

Quelques remarques générales.

Autrefois on considérait qu'il fallait attendre comme limite d'âge minimum l'époque où l'enfant ne salissait plus ses langes ; mais à l'heure actuelle, on part du principe qu'il faut opérer aussitôt que le diagnostic a été posé. On réussit fort bien, quand on prend la précaution d'isoler le bandage plâtré pour empêcher que l'enfant ne le mouille. On glisse, à cet effet, entre le bandage et les fesses, un mouchoir de poche plié en long, dans lequel on interpose une toile cirée. Les extrémités du mouchoir sont repliées en arrière sur la partie sacrée du bandage. Le mouchoir tout entier est alors enveloppé d'un essuie-mains. Pendant le sommeil de l'enfant, on entoure le cuissart de l'appareil à l'aide d'essuie-mains. Il est facile de les renouveler quand ils sont souillés par l'urine et les matières fécales. Toute mère un peu intelligente ou même une bonne d'enfant peut accomplir cette besogne à l'aide d'une spatule ou du manche d'une cuiller. De cette façon on arrive à traiter facilement les jeunes enfants.

La luxation doit donc être opérée aussitôt qu'elle a été diagnostiquée. D'autre part, on s'en tiendra comme limite d'âge maximum aux indications que voici :

5 à 6 ans,	pour les luxations doubles ;
7 à 8 ans,	— — unilatérales.

En principe, s'il s'agit d'enfants au-dessus de cet âge, on fera seulement un essai de réduction. Si ce procédé ne réussit pas, on pourra tenter « l'inversion », bien que la réduction réussit encore, même chez des enfants plus âgés.

La réduction sanglante est très en faveur auprès de Deutschländer, de Ludloff, bien que cette méthode soit depuis longtemps abandonnée par Lorenz, pour la raison qu'il n'est permis de l'employer que dans les cas difficiles, et dans ces cas-là seulement. Du reste, il est probable qu'on n'obtiendra alors que des résultats relatifs, même si l'examen anatomique et les renseignements radiographiques les montrent comme satisfaisants.

On reconnaît de suite les cas opérés par ce procédé. Le membre a une tendance à la contracture. Il se place en flexion ou en abduction. La contracture ne produit pas seulement une gêne fonctionnelle qu'il faut nécessairement corriger dans la suite; elle peut devenir aussi très douloureuse et nécessiter des mesures thérapeutiques particulières.

Le traitement sanglant n'est admissible que lorsque des tentatives répétées de réduction non sanglante, faites en temps opportun, n'ont pas abouti. Quand pareil cas se présente, il faut à tout prix éviter de creuser la cavité articulaire, en raison d'un arrêt possible dans la croissance du bassin.

Chez une dame, opérée par Lorenz, qu'il avait traitée par cette méthode, il y a déjà quelque temps, et chez laquelle il avait agrandi la cavité cotyloïdienne, on fut obligé, à son accouchement, de pratiquer l'opération césarienne. Une autre dame qui avait été opérée pour luxation double avait plus tard voulu se marier. Un gynécologue distingué la prévint à ce moment qu'un accouchement ne saurait se faire que par l'opération césarienne.

Les partisans actuels de cette méthode devront tôt ou tard, quand ils en auront fait l'expérience, rejeter ce procédé pour en arriver au traitement non sanglant.

On procède à la réduction non sanglante par le bord postérieur ou par le bord inférieur de la cavité articulaire; on place le membre en flexion à angle droit ou mieux à angle aigu et en abduction. Cette méthode conduit d'elle-même à la position « primaire » de Lorenz.

Au lieu d'employer un coin de bois matelassé sur lequel on appuie le trochanter, on peut se servir tout bonnement de la main.

Il n'est pas si nécessaire, ainsi qu'on l'avait supposé autrefois, de faire la section des abducteurs de la cuisse. On a exagéré le danger d'une reluxation possible si on les conservait. Il suffit de les distendre,

mais il faut autant que possible garder intacts les muscles pelvi-trochantériens.

A côté de ce mode de réduction, on peut employer dans quelques cas la réduction par le bord supérieur du cotyle (Schede); on pratique alors, sur le membre en rotation interne, l'extension jointe à une pression dans le sens frontal sur le grand trochanter; nous nous abstenons de dispositifs mécaniques et nous n'utilisons que les tractions manuelles, rythmées, qui, tout spécialement, permettent de prévenir le danger des lésions du sciatique.

Le « taraudage », recommandé pour modeler la tête fémorale dans la cavité, une fois la réduction obtenue, est actuellement complètement abandonné; cette manœuvre augmentait le danger d'une relaxation vers le haut, chose dont on tenait peu compte auparavant.

Telle méthode de réduction est aussi bonne que telle autre, pourvu que la réduction s'accomplisse.

Le maintien de la tête dans sa nouvelle situation est d'une importance bien plus considérable que le choix d'une méthode de réduction.

D'une façon absolue, dès que la réduction est accomplie, il faut persister à fixer le fémur dans la position connue sous le nom de : première position de Lorenz. Modifier cette position, c'est la rendre défectueuse et compromettre le résultat acquis. Abduction horizontale à angle droit du membre, soit : 90° de flexion, 90° d'abduction, 0° de rotation, telle est cette position. La cuisse ainsi placée se trouve dans le plan frontal. Vient-on à dépasser ce plan, — ce que peuvent rendre nécessaire dans certains cas des circonstances défavorables, — l'abduction à angle droit devient de l'hyperabduction ou de l'abduction horizontale négative; dépasse-t-on un angle de flexion de 90°, en établit ainsi une flexion frontale à angle aigu, dont la position axillaire de Werndorff est le degré extrême. La face antérieure de la cuisse est presque au contact de la partie latérale du torse, et le genou vient se placer dans l'aisselle.

La position primaire habituelle est donc : 90 degrés de flexion sagittale, 90 degrés d'abduction horizontale et 0 degrés de rotation.

Les deux attitudes exagérées sont : 1. l'hyperabduction horizontale; 2. l'abduction horizontale à 90 degrés avec flexion frontale à angle aigu (la position extrême est dite : position axillaire de Werndorff).

L'indication d'exagérer la première position répond au degré d'antéversion du col. Nous n'avons jamais employé l'ostéotomie supra-condylienne de Schede pour corriger cette antéversion; par contre il y a lieu de lui préférer l'ostéoclasie supracondylienne préliminaire de Reiner (*subsequente dislocatione ad peripheriam*).

L'exagération de la première position nous fournit le moyen de combattre le danger de reluxation présenté par l'antéversion du col.

La technique des appareils n'a subi aucun changement; nous devons cependant insister sur le large emploi des « bandes de grattage »; ce petit détail pratique rend possible le long séjour dans les bandages. Nous fixons en première position pendant six mois au moins, souvent plus (6-8 mois), jusqu'à ce que nous ayons obtenu une contracture artificielle de l'articulation dans la situation indiquée. Peu importe que ce but soit atteint au moyen d'un seul ou de plusieurs bandages; pour les enfants qui sont à la limite de l'âge opératoire, le laps de temps suffisant est plus court.

Il faut, d'une manière absolue, laisser le membre remplir son rôle de soutien afin de prévenir l'atrophie, qui frappe les muscles et les os soustraits à leur fonction.

La deuxième phase du traitement post-opératoire demande un rigoureux éclectisme. Pendant cette période, on a tout spécialement à empêcher que la tête fémorale n'aille se placer sous l'épine iliaque inférieure. Si le danger d'une reluxation postérieure est écarté par le fait de la contracture provoquée en abduction, on a, d'autre part, à s'opposer à la reluxation en haut et en avant que tend à réaliser la contracture provoquée en flexion.

Dans le cas le plus général, où une deuxième période de fixation paraît nécessaire, toutes les modifications de la première et seule vraie position de Lorenz peuvent être utilisées durant cette deuxième étape du traitement.

Dans les cas favorables, la correction de la contracture primaire se produit peu à peu, spontanément; nous allons même plus loin: nous recommandons de ralentir intentionnellement cette correction spontanée. Chez les tout jeunes enfants, le traitement post-opératoire consiste pour ainsi dire à retarder la correction spontanée du membre. Le moyen employé dans ce but est le lit plâtré; pendant quelques heures durant le jour et pendant toute la nuit, il refixe le membre en position première.

Pour mettre le membre en abduction habituelle, le talon du soulier du côté normal est surélevé. Par la correction spontanée, les deux facteurs de la première position, flexion et abduction, disparaissent en même temps, d'une façon égale.

Si la tête menace de se reluxer en haut et en avant, la correction de la contracture primaire demande une méthode un peu différente; elle consiste à corriger peu à peu, très lentement, d'abord la contracture en abduction, et en second lieu la contracture en flexion. La longue

persistance de la flexion donnera la plus grande assurance de ce que la tête n'est pas en position subspinale.

Dans un cas semblable, on ne corrige donc pas en même temps et également les deux facteurs de la position primaire, mais en sens inverse du mécanisme de la première portion. La correction rétrograde de ces deux facteurs s'obtient soit par des bandages d'immobilisation, soit par le massage et la gymnastique combinés avec des appareils de décubitus.

En dehors de la gouttière plâtrée mentionnée ci-dessus, nous employons pour la correction prolongée de la flexion un appareil qu'un de nos petits malades a baptisé du nom de « Box ». Il se compose de trois planchettes bien matelassées réunies entre elles par des charnières. L'enfant est couché sur la planchette médiane; il a les cuisses assujetties au moyen de sangles rembourrées sur les planchettes latérales; celles-ci peuvent faire un angle avec le médiane; plus l'angle est aigu, plus l'abduction se corrige. Quant à la contracture en flexion, elle est conservée telle quelle, ou corrigée en mettant le membre en extension de plus en plus prononcée.

En dépit des perfectionnements de la technique, il y aura toujours des cas contre lesquels on est impuissant. La guérison radicale est pour quelques-uns de ces malades — rares heureusement! — impossible.

Pour le traitement palliatif connu sous le nom d'inversion, on parvient à améliorer l'état de ces malades, du moins fonctionnellement. Le but de l'inversion est de fournir à l'articulation une attitude habituelle d'abduction unie à de l'hyperextension; grâce aux conditions de statique créées ainsi, la fonction de soutien du membre s'exécute d'une façon plus favorable.

Si nous déclarons que quelques cas ne sont pas susceptibles d'une guérison radicale, nous ne portons néanmoins pas atteinte à la valeur de la réduction non sanglante. Elle tomberait bien au contraire en discrédit si l'on prétendait obtenir par elle 100 pour 100 de guérisons idéales.

DU TRAITEMENT DE LA LUXATION CONGÉNITALE DE LA HANCHE PAR LA MÉTHODE NON SANGLANTE

Par M. E. KIRMISSON

Deux points sont à envisager dans la question : 1° le meilleur procédé opératoire à employer; 2° les résultats fournis à l'heure actuelle par la méthode.

I

Tout d'abord, il importe de poser en principe que la réduction des luxations congénitales ne saurait être comparée, ni à celle des luxations traumatiques, ni même à celle des luxations pathologiques. La différence essentielle consiste dans les modifications profondes existant du côté des surfaces articulaires, et surtout du côté du cotyle. A entendre certains auteurs, il y aurait toujours, dans les cas de luxations congénitales, une cavité cotyloïde capable de recevoir la tête fémorale. C'est là, à mon avis, une très grande exagération; sans doute, dans tous les cas de luxation congénitale, même très ancienne et très accentuée, on trouve une dépression répondant au cotyle; mais, quant à une cavité cotyloïde du type normal capable d'emboîter exactement la tête du fémur, je ne l'ai rencontrée, pour ma part, que dans des cas tout à fait exceptionnels. Il me semble donc impossible, dans l'immense majorité des cas, de réaliser d'emblée une bonne réduction.

C'a été, à mon avis, l'immense mérite de Lorenz de ne pas chercher à donner tout d'abord au membre une attitude normale, comme l'avait fait à tort Paci. En plaçant, comme il le fait, la cuisse dans la flexion et l'abduction à angle droit, et l'y maintenant pendant un temps plus ou moins long à l'aide d'un appareil plâtré, il permet à la partie postérieure de la capsule articulaire de se rétracter, et ainsi il évite la tendance à la reproduction de la luxation en arrière et en haut, dans la fosse iliaque externe. Sans doute on a fait remarquer avec juste raison que, dans cette attitude, la tête avait peu de tendance à être emboîtée exactement par la cavité cotyloïde; on en a facilement la preuve dans la saillie anormale que fait le plus souvent la tête à la base du triangle de Scarpa, après qu'on l'a fait passer

au-devant du sourcil cotyloïdien. Mais vouloir, du premier coup, réaliser une réduction complète, en diminuant le degré d'abduction, et plaçant le membre dans la rotation en dedans, n'est-ce pas s'exposer à voir se reproduire la luxation en arrière, et perdre ainsi l'avantage principal de la méthode, celui qui consiste à procurer la rétraction de la partie postérieure de la capsule? — Pour ma part, je reste donc fidèle à la conduite préconisée par Lorenz, c'est-à-dire que je fixe le membre dans la position d'abduction et de flexion à angle droit sur le bassin.

Une autre considération importante à envisager, c'est celle des accidents, parfois très graves, auxquels ont donné naissance les tentatives de réduction. Ces accidents sont de trois ordres : les fractures du bassin, les fractures et décollements épiphysaires du fémur, les ruptures des parties molles, les paralysies portant sur le nerf sciatique en totalité, ou seulement sur le sciatique poplité externe. Quand on lit les travaux publiés sur la question, on voit que le plus souvent ces accidents se sont produits pendant des manœuvres où l'on avait employé des tractions et une force considérable, et aussi chez des enfants déjà âgés, ayant dépassé la septième année, et atteint 8 à 10 ans. C'est une raison pour rejeter l'emploi de la réduction instrumentale, et pour donner la préférence aux tentatives de réduction manuelle par la méthode de douceur. J'en conclus aussi qu'il faut rejeter les tentatives de réduction chez les sujets âgés; pour ma part, j'en limite l'emploi à la septième année. Au delà de cet âge, les chances de succès ne me paraissent pas contre-balancer les dangers auxquels le malade est exposé. A cet égard, il nous reste à faire l'éducation des familles et celle des médecins eux-mêmes, comme on l'a fait pour la cure du pied bot congénital. Pour cette dernière affection, on ne trouve plus guère de médecins qui conseillent de différer l'intervention. On sait, au contraire, que plus le traitement est commencé à une période hâtive, plus il a de chance de conduire à un heureux résultat. Est-ce à dire qu'il en soit absolument de même pour la luxation congénitale? Je ne le pense pas.

Les quelques cas dans lesquels je suis intervenu chez de très jeunes enfants, de 2 ans par exemple, ceux que j'ai pu observer, et qui avaient été soumis à la réduction dans les mêmes conditions par des collègues, m'ont montré qu'à cet âge les résultats sont en général peu satisfaisants. Le col fémoral est trop peu développé; il est difficile de faire franchir à la tête le sourcil cotyloïdien, et surtout de la maintenir réduite. Il est donc préférable, à mon sens, de différer l'intervention jusqu'aux environs de la troisième année, et je me range à

l'avis des auteurs qui placent entre trois et cinq ans la période la plus favorable à la réduction.

Rejetant l'emploi de la force et les tentatives de réduction chez les sujes âgés, c'est-à-dire chez ceux qui ont dépassé la septième année, j'ai recours à la méthode de douceur, telle qu'elle a été recommandée par Paci. J'assimile la méthode de réduction des luxations congénitales à celle des luxations traumatiques récentes et des luxations pathologiques. Mais, tandis que, dans ces deux dernières variétés de luxations, la réduction est opérée en une seule séance, dans les luxations congénitales, au contraire, la réduction s'opère en deux temps, séparés l'un de l'autre par un long intervalle. Voici dès lors comment je procède :

Le malade étant endormi jusqu'à résolution du système musculaire, je commence par imprimer à la cuisse des mouvements de flexion aussi complets que possible sur le bassin, de façon à abaisser au maximum la tête fémorale; je répète à plusieurs reprises la manœuvre, de sorte que tout obstacle à l'abaissement ait disparu. Plaçant ensuite la cuisse dans l'abduction, je vois se tendre la corde du moyen adducteur. Je triomphe par malaxation et par percussion de l'obstacle qu'elle oppose à l'abduction. Il devient alors possible d'imprimer au membre des mouvements de plus en plus étendus de circumduction, pendant lesquels on entend souvent la tête glisser avec un gros frottement sur le rebord postérieur du cotyle. C'est là un signe de bon augure qui démontre que la tête, suffisamment abaissée, est bien mobile, et ne demande plus pour ainsi dire qu'à franchir le bourrelet cotyloïdien. Pour obtenir ce résultat, il suffit de placer le membre dans la flexion jointe à l'abduction et à la rotation en dehors. Cette dernière attitude porte la tête en avant et la dispose à franchir le sourcil cotyloïdien. Quant à la manière dont se fait la réduction, elle ne me paraît pas avoir une importance bien grande au point de vue de la valeur du résultat. Dans la plupart des cas, cette réduction se fait avec un brusque ressaut; dans d'autres, la tête glisse lentement et sans bruit au-devant du sourcil cotyloïdien. Ce dernier mode de réduction, qui semble tout d'abord moins favorable, impliquant une cavité cotyloïde moins développée, n'en est pas moins susceptible de fournir d'excellents résultats. — Afin d'assouplir autant que possible les parties molles, j'ai l'habitude de répéter deux ou trois fois la manœuvre, reproduisant la luxation, puis la réduisant; et, enfin, je termine en plaçant la cuisse dans la flexion et l'abduction à angle droit, et l'y fixant à l'aide d'un appareil plâtré.

Dans cet appareil, je ne comprends pas le genou, comme le font

certain auteurs, par exemple, Narath (d'Utrecht) et Peter Bade. Cette immobilisation rigoureuse du fémur en totalité ne me paraît pas utile, puisque je n'ai pas la prétention de réaliser d'emblée une réduction stable. Je me propose uniquement, par cette position d'abduction et de flexion à angle droit, d'obtenir la rétraction de la partie postérieure de la capsule et, ainsi, de m'opposer à la reluxation. D'autre part, l'inconvénient qu'il y a à embrasser dans l'appareil l'articulation du genou, c'est de favoriser la rétraction des tendons fléchisseurs du creux poplité. Or, comme tous les chirurgiens, j'ai observé que cette rétraction des tendons fléchisseurs du genou représente un obstacle avec lequel il faut compter, surtout chez les sujets âgés, quand il s'agit de ramener le membre à la position complète d'extension. Loin d'immobiliser le genou, j'ai l'habitude de conseiller aux parents de lui imprimer chaque jour de petits mouvements de flexion et d'extension, de façon à conserver leur souplesse aux tendons fléchisseurs.

Généralement, le premier appareil plâtré est laissé en place pendant trois mois, rarement plus. Au bout de ce temps, le malade est endormi de nouveau. On commence par déterminer la position exacte occupée par la tête. Le plus souvent on la voit et on la sent par la palpation faisant saillie dans la région des adducteurs. Saisissant cette tête entre les doigts d'une main, de façon à la maintenir dans la place qu'elle occupe et à l'empêcher de glisser, je commence par imprimer à la cuisse des mouvements de flexion, puis des mouvements de plus en plus étendus de circumduction, jusqu'à ce que j'arrive à placer le membre dans l'extension complète, associée à l'abduction moyenne et à la rotation complète en dedans. Dans l'exécution de ce mouvement, on est souvent gêné par la rétraction des muscles abducteurs (tenseur du fascia lata) et par celle des fléchisseurs du creux poplité. Jusqu'ici le massage m'a permis de triompher de l'obstacle représenté par ces muscles, mais si le massage était insuffisant, je ne verrais aucun inconvénient à pratiquer, comme l'ont fait certains chirurgiens, la ténotomie des muscles rétractés.

Du reste, dans quelques cas, il m'a été impossible de placer d'emblée le membre dans l'extension complète; il reste un certain degré de flexion; même dans ces cas; le membre est fixé dans un appareil plâtré, et l'on remet à une séance ultérieure le redressement complet sous le chloroforme.

En somme, la réduction exécutée d'après le procédé que je viens d'indiquer est conforme à la proposition formulée par Paci, savoir appliquer à la luxation congénitale la méthode de douceur qui donne

de si bons résultats dans le traitement des luxations traumatiques et pathologiques.

Mais, tandis que, dans les luxations traumatiques, comme dans les luxations pathologiques, le membre peut être immédiatement placé dans l'extension, vu l'existence d'une cavité cotyloïde suffisante, dans la luxation congénitale, au contraire, il importe de suivre la voie tracée par Lorenz, c'est-à-dire de laisser le membre dans la flexion combinée à l'abduction à angle droit, pour permettre aux parties postérieures de la capsule de se rétracter, et éviter ainsi la tendance à la reproduction de la luxation. En un mot, la réduction est effectuée en deux temps, séparés l'un de l'autre par un intervalle de trois mois; dans le premier temps, la cuisse était placée dans la flexion jointe à l'abduction et à la rotation en dehors, pour faire franchir à la tête le bourrelet cotyloïdien. Dans le second temps, partant, comme la première fois, du mouvement de circumduction, je m'efforce d'amener la cuisse dans l'extension complète, jointe à un certain degré d'abduction et à la rotation complète en dedans. Comme je l'ai déjà dit, pour que la tête ne glisse pas et ne perde pas contact avec l'os iliaque, je la maintiens fixée entre les doigts d'une main, tandis que, de l'autre main, j'imprime à la cuisse des mouvements de plus en plus étendus de circumduction, manœuvrant comme si je voulais pour ainsi dire enfoncer la tête dans le cotyle par une sorte de mouvement de vrille.

On ne saurait attacher trop d'importance à la bonne exécution de ce mouvement; il faut y procéder avec douceur, avec lenteur, triompher complètement de tous les obstacles musculaires, et arriver à placer le membre dans la rotation complète en dedans. C'est à cette condition seulement qu'on est assuré que la tête est bien emboîtée par le cotyle, et qu'il n'y a pas tendance à la reluxation. C'est dans ce second temps que s'exécute vraiment la réduction proprement dite. Pour ma part, c'est grâce au soin que j'apporte à ce second temps de la réduction que j'ai constamment vu s'améliorer mes résultats.

Vu l'importance qu'on doit attacher à obtenir la rotation complète en dedans, il importe de la maintenir à l'aide d'un appareil plâtré embrassant le membre en totalité, c'est-à-dire comprenant le pied et allant jusqu'à la base des orteils. Ce second appareil, comme le premier, est laissé en place pendant trois mois. Au bout de ce temps, le membre est examiné; il est mesuré pour voir si toute trace de raccourcissement a disparu; on contrôle les rapports de la tête avec l'artère fémorale; on s'assure surtout que, de lui-même, le pied se maintient bien dans la rotation complète en dedans, ou, du moins,

dans une position intermédiaire à la rotation en dedans et à la rotation en dehors.

S'il en est ainsi, le membre est laissé libre; si, au contraire, il existe une tendance à la reproduction de la rotation en dehors, il devient nécessaire d'appliquer un troisième appareil plâtré qu'on laisse en place, en général, pendant deux mois, de sorte que la durée totale de l'immobilisation est de six à huit mois. Il est tout à fait exceptionnel que nous dépassions ce délai. En effet, de l'avis unanime de tous les observateurs, l'immobilisation longtemps prolongée à l'aide de l'appareil plâtré n'est pas sans avoir de graves inconvénients. Elle détermine des troubles de la nutrition du système osseux, qui peuvent avoir pour conséquence une fragilité anormale et des solutions de continuité. Pour ma part, bien que j'exclue complètement l'emploi de la violence, j'ai vu se produire dans ces conditions quelques décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur.

Une question toujours débattue est celle de savoir si, dès l'application du premier appareil, c'est-à-dire quand le membre est dans la flexion et abduction à angle droit, il convient de faire marcher les malades. La question a reçu une solution différente suivant les divers auteurs. Pour ma part, envisageant comme je le fais la première position, pensant que, dans cette attitude de flexion et abduction à angle droit, la tête ne saurait prendre un point d'appui solide sur le bassin, je ne vois aucun avantage à faire marcher les malades à ce moment, et je permets seulement la marche à l'aide de béquilles, quand le membre est dans la seconde position.

Restent à envisager les difficultés et les accidents de la réduction. Les difficultés peuvent tenir à tous les éléments constitutants de la région, les muscles, les os, la capsule articulaire elle-même. Au moment de la première intervention, l'obstacle musculaire principal est représenté par la rétraction des adducteurs, tandis que, pendant le deuxième temps de la réduction, ce sont surtout le tenseur du fascia lata et les fléchisseurs du creux poplité qui offrent de la résistance. On évite l'obstacle représenté par ces derniers muscles en ne comprenant pas dans le premier appareil plâtré l'articulation du genou, et en imprimant tous les jours à cette jointure de légers mouvements alternatifs de flexion et d'extension. Quant à la rétraction du fascia lata et à celle des abducteurs, on en triomphe le plus souvent par le massage; on ferait, s'il était nécessaire, la ténotomie. Beaucoup plus sérieux sont les obstacles constitués par les os. Du côté du bassin, c'est le cotyle qui peut ne pas présenter un développement suffisant pour loger la tête fémorale, ou dont le talus ou rebord cotyloïdien n'offre pas un

obstacle à la reproduction de la luxation dans la fosse iliaque externe. Mais c'est surtout du côté de la tête et du col que se trouvent les principaux obstacles.

Le plus fréquent, c'est l'antéverson de la tête fémorale qui, même dans les cas où la tête occupe une place sensiblement normale, fait qu'elle dessine une saillie exagérée à la base du triangle de Scarpa, et s'oppose à l'exécution complète du mouvement de rotation en dedans. C'est seulement dans les cas où il en résulterait une attitude vicieuse trop prononcée, nuisible au bon fonctionnement du membre qu'on serait autorisé à faire, en pareil cas, l'ostéotomie sous-trochantérienne. Pour notre part, nous n'avons jamais eu l'occasion de pratiquer, dans ces circonstances, semblable intervention.

Au nombre des obstacles les plus sérieux, il faut citer ceux qui tiennent à la rétraction de la capsule articulaire. Tous ceux qui ont fait des autopsies de luxation congénitale, tous ceux qui ont pratiqué des réductions par la méthode sanglante, connaissent cette disposition de la capsule, dite en sablier, dont les deux portions larges sont séparées par un étroit défilé dans lequel on a peine à insinuer la pulpe du doigt, et qu'il serait impossible de faire franchir à la tête fémorale. Souvent, en pareil cas, tout obstacle musculaire a disparu ; la tête glisse doucement et sans brusque ressaut au-devant du sourcil cotyloïdien ; on peut lui imprimer toutes les positions, en avant, au-dessous du pubis, en arrière, dans la fosse iliaque, sans qu'elle puisse nulle part se fixer. La tête est *folle*, suivant l'expression que j'ai l'habitude d'employer pour désigner cette disposition. C'est là une des conditions les plus défavorables pour arriver à la réduction.

Si la réduction n'a pu être obtenue, quelle conduite faut-il tenir ? C'est dans ces cas qu'on peut avoir recours à l'extension continue pratiquée pendant quelques semaines et à l'aide de poids suffisants. On peut ainsi assouplir les parties molles, favoriser l'abaissement de la tête et préparer la réduction. Ou bien encore, si l'on a pu arriver à placer le membre dans la flexion jointe à l'abduction à angle droit, il est bon de l'y fixer à l'aide d'un appareil plâtré. Ici encore, on agit sans doute en pratiquant l'assouplissement, l'allongement des parties molles, et l'on réussit, à une seconde ou à une troisième tentative, une réduction que l'on n'avait pu obtenir la première fois. Sans doute ces cas ne sont pas en général très favorables à une réduction vraie ; mais ils peuvent tout au moins procurer des transpositions avantageuses.

Quant aux accidents graves notés parfois à la suite des réductions de luxations congénitales, fractures du fémur et du bassin, larges dé-

chirures des parties molles, paralysies du nerf sciatique, j'ai déjà dit que, pour ma part, je n'avais jamais eu l'occasion de les observer. D'après la lecture des observations que j'ai pu faire, il m'a semblé que c'était toujours chez des malades déjà âgés, et à la suite de manœuvres violentes, que ces complications ont été observées. Le meilleur moyen de les éviter, c'est d'avoir recours à la méthode de douceur, telle que nous l'avons exposée, et de s'abstenir des moyens violents. Il est sage également de ne pas tenter la réduction chez des sujets trop âgés ; non, certes, que les difficultés de réduction soient toujours en rapport exact avec l'âge des malades. Il m'est arrivé d'échouer chez des enfants encore jeunes, alors que j'obtenais de bons résultats chez des enfants âgés de 10 à 12 ans. Mais ces derniers faits sont des exceptions heureuses, et, en général, je crois sage de ne pas entreprendre la réduction après la septième année. C'est surtout entre 5 et 5 ans que l'on obtiendra les meilleurs résultats.

Cette question de l'âge nous amène à parler du mode de traitement applicable aux luxations doubles. La plupart des auteurs assignent une limite d'âge moins élevée pour les tentatives de réduction dans la luxation double, comme si cette dernière présentait de plus grandes difficultés de réduction que la luxation simple. Cela n'est pas notre opinion. Bien souvent nous avons rencontré autant, et même plus de difficultés dans la réduction des luxations unilatérales, et beaucoup des plus beaux résultats que nous ayons obtenus nous ont été fournis par des luxations bilatérales. Je ne pense donc pas que, d'une manière générale, les luxations doubles offrent de plus grandes difficultés de réduction que les luxations simples. Mais il est un point sur lequel je désire insister ici tout spécialement, savoir la manière différente dont se comportent souvent les deux hanches au point de vue de la réduction. Déjà j'en ai parlé dans le rapport que j'ai présenté au congrès de Lisbonne en 1906, et tout ce que j'ai observé depuis lors n'a fait que me confirmer dans ma manière de voir.

Voici un enfant atteint d'une double luxation congénitale. L'examen clinique ne démontre aucune différence appréciable entre les deux côtés ; de même, l'épreuve radiographique montre que les deux extrémités supérieures des fémurs et les deux cavités cotyloïdes présentent des dispositions symétriques, et cependant, tandis que, d'un côté, on obtient une réduction parfaite, on n'a, du côté opposé, qu'une transposition avec un résultat des plus médiocres, ou même on échoue complètement dans toutes les tentatives pour mobiliser la tête fémorale. A quoi tient cette différence ? Bien évidemment à l'état de la capsule qui, d'un côté, présente un resserrement assez serré pour

s'opposer complètement au passage de la tête. La radiographie ne nous fournissant aucun renseignement à cet égard ne pouvait nous laisser soupçonner pareille disposition. Et qu'on ne croie pas que, dans les cas où il s'agit d'une luxation double et asymétrique, ce soit le côté le plus court, celui où la tête est le plus remontée dans la fosse iliaque externe, qui oppose le plus d'obstacles à la réduction. Bien souvent, au contraire, j'ai fait observer que c'est le côté sur lequel la luxation est le plus prononcée qui est le plus facilement réduit, comme si la laxité de la capsule, permettant l'ascension de la tête dans la fosse iliaque externe, favorisait aussi son abaissement, et, par là, rendait plus facile la réduction.

Quoi qu'il en soit, cette différence dans la manière dont se comportent souvent les deux côtés dans la luxation congénitale, mérite d'être bien connue. Elle expose, en effet, le chirurgien, en échouant d'un côté, à exagérer beaucoup l'asymétrie existant entre les deux membres inférieurs, et, par suite, à placer le malade dans des conditions plus fâcheuses qu'avant l'intervention. C'est donc une raison de plus pour nous engager à intervenir de bonne heure, car il n'est pas douteux que ces différences existant entre les deux côtés ne s'accroissent avec les progrès de l'âge et ne soient de nature à aggraver le pronostic.

Il est une autre conséquence intéressante qui résulte des conditions différentes existant entre les deux hanches dans la luxation double, savoir la possibilité de voir la luxation bilatérale se transformer en luxation simple, par guérison spontanée de l'un des côtés. Depuis longtemps j'ai signalé le fait, et j'en observe encore aujourd'hui dans mon service un exemple frappant sur une fillette de 5 ans $1/2$. A l'âge de deux ans, la radiographie qui nous a été soumise a démontré chez elle l'existence d'une double luxation congénitale. Or, aujourd'hui, la tête fémorale droite est sensiblement en place, et il nous a suffi de pratiquer la réduction du côté gauche pour supprimer le raccourcissement qui mesurait 2 centimètres, et obtenir une position symétrique des membres inférieurs.

Quant à la question de savoir si, dans la double luxation congénitale, la réduction doit être entreprise des deux côtés dans une même séance, l'opinion des auteurs est divisée sur ce point. Toutefois il nous semble que la majorité d'entre eux se prononce pour la réduction en une seule séance. C'est là aussi notre opinion personnelle. L'avantage de cette manière de faire, c'est pour le malade une économie de temps considérable; et, comme, d'autre part, nous ne cherchons pas à faire marcher l'enfant à la suite de l'application du premier appareil, il n'y a, à notre avis, aucun inconvénient à ce que les deux membres

soient immobilisés simultanément. C'est seulement dans des cas particulièrement difficiles que nous procédons à la réduction des deux côtés dans deux séances différentes.

II

Quels sont, à l'heure actuelle, les résultats fournis par la méthode non sanglante dans le traitement des luxations congénitales ? C'est là une question à laquelle il nous paraît bien difficile de répondre, tant sont différents les chiffres fournis par les divers auteurs. Sans doute chacun d'eux peut voir dans la proportion des résultats heureux annoncés par lui la preuve de l'excellence de sa méthode. Je n'y contredis pas ; toutefois je suis loin d'être convaincu que les différences très grandes accusées par les statistiques correspondent toujours à des différences essentielles dans les procédés opératoires employés. Peut-être est-il plus exact d'y voir la trace de l'optimisme de certains observateurs, qui intitulent résultat parfait ce que d'autres appellent seulement de bons résultats fonctionnels, sans y voir des réductions parfaites au point de vue anatomique.

Quoi qu'il en soit, Blencke¹, en 1906, donne, sur les 97 cas de sa pratique personnelle, 54 transpositions et 58 réductions, soit 59,8 pour 100.

Ehebald² donne les chiffres suivants : sur 57 luxations unilatérales, 52, soit 56,4 pour 100, ont eu un résultat anatomique et fonctionnel parfait. — Sur 25 luxations doubles, 7 fois seulement, soit 30,4 pour 100, le résultat parfait a été obtenu.

Horvath³ dit que, sur 94 luxations (50 unilatérales, 44 bilatérales), il a eu 74,45 pour 100 de bons résultats. — 7 fois le résultat final a été mauvais.

Les chiffres donnés par Drehmann⁴ sont beaucoup plus favorables. Sur 104 luxations unilatérales, il en donne 94 comme complètement guéries au point de vue anatomique, soit 90,58 pour 100 résultats anatomiques, et 95,26 pour 100 de bons résultats fonctionnels.

Sur les 28 luxations doubles, 20 sont anatomiquement guéries des deux côtés. Dans 5 cas, on a dû, d'un côté, renouveler, à plusieurs

1. BLENCKE. Meine bei der angeborenen Luxation des Hüftgelenks gemachten Erfahrungen. *Zeitsch. für orthop. Chirur.*, t. XV, p. 310.

2. EHEBALD. Unsere Erfahrungen mit der angeborenen Hüftgelenksverrenkung. *Zeitsch. für orthop. Chirur.*, t. XX, p. 498.

3. HORVATH. Beiträge zur Pathologie und Therapie der angeborenen Hüftverrenkung. *Zeitsch. für orthop. Chirur.*, t. XXII, p. 441.

4. DREHMANN. Weitere Beiträge zur unblutigen Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung. *Zeitsch. für orthop. Chir.*, t. XXVI, p. 61.

reprises, la réduction. Les bons résultats représentent 82 pour 100, et les résultats anatomiques parfaits 71,4 pour 100.

En réunissant ensemble tous les cas, Drehmann trouve 85 pour 100 de bons résultats anatomiques, et 91 pour 100 de bons résultats fonctionnels.

Dans son rapport du Congrès de Lisbonne, en 1906, M. Lorenz donnait comme chiffre des réductions anatomiques parfaites 52 pour 100, et moi-même j'adoptais ce chiffre qui me paraissait répondre à la réalité des faits.

Dans leur article du *Manuel de Chirurgie orthopédique* de Joachimsthal¹, Lorenz et Reiner donnent, comme proportion des réductions, 65,5 pour 100, et, pour la luxation unilatérale, 65,2 pour 100.

Un article particulièrement intéressant à consulter sur le sujet qui nous occupe, c'est celui de Bradford² publié en 1909. L'auteur y montre les progrès incessants obtenus à l'hôpital des Enfants de Boston depuis le début de l'application de la méthode.

De 1902 à 1905, on a traité 20 cas, avec 8 succès, soit 40 pour 100 de guérisons.

De 1905 à 1906, 55 cas, avec 22 succès, soit 41 pour 100, tandis que, de 1906 à 1908, 61 cas ont été traités avec 50 guérisons, soit, en bloc, 80 pour 100 de guérisons, et, pour les luxations unilatérales, 91 pour 100.

Dans le rapport que je communiquai au Congrès de Lisbonne³, je donnais ma statistique personnelle depuis le Congrès de Madrid (1903) jusqu'à la fin de 1905. — Dans cette statistique, les luxations unilatérales sont au nombre de 28. — 2 fois, la réduction a été impossible; — 11 fois, c'est-à-dire dans 39 pour 100 des cas, les résultats anatomiques ont été bons ou même parfaits.

Les luxations doubles sont au nombre de 24, mais 18 seulement sont utilisables pour la statistique, 5 fois la réduction a été impossible; 3 fois il y a eu réduction d'un côté, avec impossibilité de réduire du côté opposé. — 5 fois réduction d'un côté, transposition du côté opposé. — 7 fois réduction des deux côtés. — 2 fois seulement, c'est-à-dire 11 fois sur 100, on a constaté un bon résultat permanent.

En vue du rapport actuel, j'ai continué cette statistique depuis le 1^{er} janvier 1906 jusqu'à la fin de 1909, c'est-à-dire pendant quatre années, et voici les résultats auxquels je suis arrivé :

1. LORENZ UND REINER, in *Handbuch der orthopädischen Chirurg.*, 2. Band, p. 222 (1905-07).

2. BRADFORD. Congenital Dislocation of the hip, results of treatment at the Boston Children's Hospital. *The American Journal of Orthop. Surgery*, August 1909, p. 57.

3. KIRMISSON. Traitement de la luxation congénitale de la hanche; rapport au Congrès de Lisbonne. *Revue d'Orthopédie*, 1906, p. 261 et 565.

Les luxations traitées ont été au nombre de 75; là-dessus, il y a eu 44 luxations doubles, sur lesquelles 50 fois la réduction a pu être obtenue des deux côtés, 7 fois il y a eu réduction d'un côté, et simple transposition du côté opposé. Dans un cas, on n'a obtenu des deux côtés qu'une transposition. — 5 fois la réduction a été obtenue d'un côté, et elle est restée impossible du côté opposé. Enfin, dans un cas, la réduction a échoué des deux côtés.

Les luxations simples ont été, au nombre de 31. — 27 fois la réduction a pu être obtenue, 5 fois on a eu une simple transposition, et 1 fois la réduction est restée impossible.

Cela nous donne, pour les luxations bilatérales, 68 pour 100 de bons résultats immédiats, et, pour les luxations unilatérales, 87 pour 100. — Quant aux résultats définitifs, je n'oserais pas donner de chiffres qui seraient nécessairement inexacts, un certain nombre de malades n'ayant pu être suivis pendant un temps suffisant, mais ce que je puis affirmer, c'est que, sur un bon nombre, les résultats définitifs ont été tout à fait satisfaisants. Il est certain que cette dernière statistique marque un progrès évident sur la précédente.

CONCLUSIONS

La réduction non sanglante des luxations congénitales nous fournit, à l'heure actuelle, dans la plupart des cas, des résultats fonctionnels très satisfaisants, et même, dans un grand nombre d'entre eux, des résultats parfaits au point de vue anatomique.

De toutes les méthodes de réduction, celle qui nous paraît mériter la préférence, c'est la méthode de douceur, telle qu'elle a été indiquée par Paci, mais en y joignant la prescription fondamentale formulée par Lorenz, qui consiste à ne pas chercher à placer tout d'abord le membre dans une attitude normale, mais à le laisser pendant un certain temps (3 mois environ) dans la flexion associée à l'abduction à angle droit sur le bassin.

Les résultats obtenus vont sans cesse en s'améliorant, au fur et à mesure que les opérateurs prennent plus de soin pour obtenir une coaptation exacte entre les surfaces articulaires.

Il importe, pour éviter les accidents et obtenir des résultats aussi satisfaisants que possible, d'intervenir de bonne heure, de préférence entre 3 et 5 ans. C'est dans ce sens que doit être faite l'éducation des familles et celle des médecins.

DIE PHYSIKALISCHE BEHANDLUNG DER HABITUELLEN OBSTIPATION

Von Professor A. E. HEINRICH KISCH

(PRAG-MARIENBAD)

Wenn ich dem ehrenvollen Auftrage, die physikalische Behandlung der habituellen Obstipation hier zu besprechen, nachkomme, so müssen wir uns vorher über die Einschränkung klar werden, welches dieses Thema zu finden hat. Wir müssen ausschalten alle Formen der Obstipation, welche lokal in Geschwülsten des Darmes, in Lageveränderungen und Knickungen des Darmrohres, in organischen Erkrankungen des Verdauungstraktes, in Entzündungsvorgängen, katarhalischen Zuständen begründet sind, oder central in krankhaften Vorgängen im Cerebralsystem und Spinalsystem ihre Ursache haben.

Wir wollen in unserer Betrachtung nur jene Formen der habituellen Obstipation einbeziehen, wo die unregelmässige und ungenügende Stuhlentleerung durch fehlerhafte *Innervation* des Darmes veranlasst ist, oder in *Schwäche der Muskulatur* des Darmes und der bei Stuhlabsetzung mitwirkenden auxiliären Bauchmuskulatur ihren Grund hat. Natürlich gibt es hiebei weitere ätiologische Momente: Unzweckmässige Nahrung, welche die Regelmässigkeit der automatischen Darmentleerungen unterbrechen, Ernährungsstörungen, welche Erschlaffung und verminderte Reizbarkeit des Rectums herbeiführen, Neurasthenie und Blutanomalien, sexuelle Schwäche und Genitalleiden, welche secundär zu irritativen und depressiven Hemmungsneurosen des Darmes und hiemit zur chronischen Stuhlverstopfung Anlass geben.... Allgemein nimmt man jetzt zwei Gruppen der habituellen Obstipation an, die *atonische* und *spastische*. Die erstere beruht auf abnormer Function des Darmnervensystems, zuweilen auch auf Aplasie der glatten Darmmuskulatur (*Nothnagel*), welche die normale Entfernung der Faeces mittelst genügender Peristaltik des Darmes behindern. Die spastische Form ist ein Symptom der besonders bei neurasthenischen Individuen vorkommenden erhöhten Reizbarkeit der motorischen Darmnerven, welche eine spastische Zurückhaltung fester Kotmassen durch kontrahierte Darmschlingen zur Folge hat.

Wir können hier nicht des Näheren darauf eingehen. Wir haben

zu erörtern, welche *physikalischen Methoden* zur Behandlung der eben bezeichneten Formen der habituellen Obstipation zu empfehlen sind. Und da müssen wir sagen, dass *Massage, electricische Anwendungen, Bewegungsübungen, hydriatische Proceduren und Brunnenkuren* jene Verfahrensweisen sind, welche konsequent und durch längere Zeit angewendet, sich in der Regel als Erfolgreich in der Bekämpfung jenes quälenden, den gesamten Stoffwechsel schädlich beeinflussenden und ausserordentlich deprimirenden Leidens erweisen.

Die *Massage des Abdomens* ist bei der Behandlung der habituellen Obstipation das mächtigste und rationnellste Mittel, weil es der causalen Indication zu entsprechen vermag. Die mechanische Reizung, welche durch Darmmassage ausgeübt, trifft die sympathischen Ganglien und Nerven und löst reflektorisch Actionen der glatten Muskelfasern der Darmwand aus, regt die peristaltische Bewegung des Darmes an, behebt die Atonie desselben, vermag aber auch spastische Kontraktion zu lösen. Durch die in Folge der Darmmassage bewirkte Häufung der Reize auf die nervösen Apparate des Darmtrakts und durch die damit verbundene stetige, sich wiederholende Auslösung von Reflexen in der Muscularis werden die Innervationen normalisiert und die musculösen Elemente des Darmes gekräftigt, die Atrophie derselben behoben. Ausser auf den Darm selbst wirkt aber die mechanische Behandlung durch Massage auch günstig bei habitueller Obstipation vermitteltst Massierens der Bauchdecken, um diese zu stärken und zu kräftigen und ihre Hilfsarbeit für Absetzung des Stuhles zu erhöhen, in jenen häufigen Fällen, in denen habituelle Stuhlträgheit mit Schläffheit der Bauchmuskulatur, mit Verlust des Muskeltonus der Bauchdecken einhergeht.

Wenn in solcher Weise die Darmmassage also die ursächlichen Grundanlässe der habituellen Obstipation zu beseitigen vermag, so ist jene auch im Stande, symptomatisch zu helfen und bei chronischer Stuhlverhaltung durch geeignete massierende Manipulationen eine mechanische Fortschiebung des angestauten Dickdarminhaltes zu bewirken, die Kotsäule analwärts zu treiben und so Stuhlentleerung herbeizuführen.

Die Methoden, welche für die Bauchmassage zur Verwendung kommen, können verschieden sein. Diese Massage wird aber in der Hauptsache den Darm betreffend, besonders auf das Colon hinzielen, da die abnorme Tätigkeit des Dickdarmes die häufigste Ursache der habituellen Obstipation ist. Die Streichungen, Reibungen und Erschütterungen werden in erster Linie das ganze Colon umfassen.

Klinisch begründet ist die Empfehlung, die Massage für gewöhnlich in der Weise vorzunehmen, dass man mit kurzen Klopfbewegungen vom Cöcum angefangen, entsprechend dem Verlaufe des Colon weitergeht, bis das ganze Colon massiert ist und dabei die Massage noch durch Reiben und Klatschen befördert. Sehr gute Dienste leistet die Zittermassage mit den Fingern oder mittelst eines vom Electromotor betriebenen Vibrators auf den Leib und die Darmgegend. Günstig wirkt auch, wenn der Patient selbst sich noch während des Stuhlabsetzens massirt. Im allgemeinen muss man sich darüber klar sein, dass die Massage, wenn sie Erfolg haben soll, *lange Zeit* durchgeführt werden muss, wochenlang, zuweilen durch Monate. In Fällen, in denen eine Schwäche der Muskulatur der Bauchdecken vorhanden ist und zur habituellen Obstipation beiträgt, wird die Massage eine Übung und Kräftigung dieser Muskulatur anstreben und dazu sich *gymnatizierender Technik* der Bauchwandung, Knetung, Klatschen und Wellenbewegung der Bauchmuskulatur, wie allgemeiner Körpermassage bedienen. Dabei ist jedoch das Augenmerk auf Stärkung und Erweiterung der Bewegungen des Zwerchfelles zu richten, wozu man den Kranken veranlasst, möglichst tiefe ergiebige In- und Expirationen vorzunehmen. Zur Kräftigung der Bauch- und Beckenbodenmuskulatur wird auch Beingymnastik besonders im Liegen als vortrefflich gerühmt. Regelmässige und ausgiebige aktive Bewegung, reichliches Spazierengehen, Turnen, Reiten, Schwimmen, Rudern, sportliche Tätigkeit, auch Zimmergymnastik, besonders Übung der Kniebeuge, Zander'sche mechanische Behandlung sind unterstützende Procedures. Als eine förderliche Massnahme wird auch empfohlen, die Defäkation in hockender Stellung, wie im Freien abzumachen. *Heubner* hat auf den Nutzen der Bauchmassage auch bei Kindern im Säuglingsalter, welche habituell obstipiert sind, hingewiesen.

Nächst der Massage und den Bewegungsübungen ist es die *Faradisation* des Abdomens, welche bei habitueller Obstipation von grossem Nutzen ist, indem der elektrische Reiz auf den Darm appliziert, die Peristaltik anregt, die atonische Darmmuscularis belebt und die atrophischen Muskelfasern kräftigt, dabei auch die erschlafften Bauchdecken günstig beeinflusst. Man wendet den elektrischen Strom gewöhnlich in der Form des faradischen perkutan derart an, dass die Anode auf das Lendenmark, die Kathode auf die Bauchdecken, oder beide Elektroden auf die Bauchdecken appliciert werden, oder es wird die Anode in das Rectum eingeführt. Letztere ist eine Knopfelektrode, die anderen sind breite Plattenelektroden. Man kann auch

elektrische Walzen und Massagerollen anwenden. Manche benützen mit Vorliebe die Galvanofaradisation.

Die *hydriatische* Behandlung verfügt über mehrfache Methoden auf die Darm- und Bauchmuskulatur anregend, Contractionsfördernd und kräftigend zu wirken. Die Hauptrolle spielen neben allgemeinen kalten Abreibungen und nasskalten Einwickelungen, kühle Sitzbäder von 15 bis 20° C., nasse Leibbinden, kalte Fussbäder von kurzer Dauer, Begiessungen des Abdomens mit kaltem Wasser, während der Patient in der Badewanne liegt, Douchen auf den Leib, namentlich die Fächerdouche mit Temperaturen von 20 bis 25° C., allmählich bis zu 10° C. herabgehend, in der Dauer von 1 bis 2 Minuten, und die sogenannte schattische Douche, bei welcher abwechselnd und in unmittelbarer Folge der Strahl des Wassers erst heiss und dann plötzlich kalt gegeben werden kann. Bei der *spastischen* Form der habituellen Obstipation ist statt kalter hydriatischer Proceduren die lokale Anwendung feuchter Wärme auf den Unterleib angezeigt und habe ich in solchen Fällen von der Applikation warmer Moorumschläge gute Wirkung gesehen. *Winternitz* empfiehlt in solchen Fällen, einen, in kühlem Wasser gut ausgerungenen Stammumschlag, der mit einem Wasser von 40° C. führenden Schlauche auf das Abdomen des Kranken appliziert wird.

Was die Anwendung der Klystiere bei habitueller Stuhlverstopfung betrifft, so unterscheidet man direkt entleerende und anderseits solche welche die Tätigkeit des Darmes allmählig regulieren, eine Belebung und Kräftigung der Darmfunction bewirken. Zu dem Behufe der Entleerung der in dem untersten Teile des Rectum angehäuften Fäcalsmassen wendet man Klystiere und Eingiessungen einer grösseren Wasserquantität (1 bis 2 Liter) von 16 bis 24° C. Temperatur möglichst hoch in den Darm hinaufgetrieben an, welche eine mechanische Erweichung der Fäcalstoffe und eine rasche Anregung zur Contraction des untersten Darmendes bewirken. Hingegen sind Klystiere mit kleinen Mengen Wassers, 3 bis 4 Esslöffel voll, mit einer Temperatur von 8 bis 12° C. drei bis viermal des Tages appliziert, durch Wochen fortgesetzt, ein geeignetes Mittel die Darmfunction allmählig und dauernd zu regeln.

Empfehlenswert ist es, Patienten mit habitueller Stuhlverstopfung, namentlich bei atonischer Obstipation, während der Sommerzeit, in einen *Kurort* mit Stuhltreibenden Quellen zu senden. Als solche haben berechtigten Ruf die kalten *Glaubersalzquellen*. Ihre charakteristische Wirksamkeit verdanken diese Quellen dem Natronsulfat, das hier in Verbindung mit kohlensaurem Natron, Chlornatrium und Kohlen-

säure seinen Einfluss übt, welcher in Anregung der Darmperistaltik, Beförderung der Defäcation und Verflüssigung des Darminhaltes besteht. *Nothnagel* stellte unter den Kurorten für Obstipate, obenan *Marienbad* mit dem Kreuzbrunnen und Ferdinandsbrunnen. Die warmen Glaubersalzquellen von *Karlsbad* eignen sich bei Stuhlverstopfung, wenn es sich um wirklich chronische Darmkatarrhe handelt, die Ursache einer habituellen Obstipation sind. Ähnlich wie die Glaubersalzwässer wirken auch die kalten Kohlensäurereichen *Kochsalzwässer*, so der *Rakoczy* in Kissingen, der *Elisabethbrunnen* in Homburg. Die peristaltische Anregung, welche diese Mineralwässer hervorbringen, bewirkt eine raschere Abfuhr der schädlichen Kontenta, fördert die Bedingungen einer normalen Verdauung, hebt die Ursache der chronischen Schleimhautreizung und beseitigt die abnormen Gährungsvorgänge in den Dünndarmkontentis. In allen diesen Kurorten werden zur Unterstützung der Trinkkur um den Stoffwechsel im Allgemeinen anzuregen und die Nervenfunction zu beleben, Bäder gebraucht: Kohlensaurebäder, Stahlbäder, Moorbäder; dabei auch Massage und Bewegungsübungen angemessener Art. Für den häuslichen Gebrauch und nur auf kurze Zeit, eignet sich auch der Gebrauch der Bitterwässer, so das *Ofner Hunyadi Janos* und *Apentawasser*, das *Saidschitzer*, *Friedrichshaller*, *Püllnär Bitterwassers*. Sie finden besonders dann ihre Anzeige, wenn es sich darum handelt *rasch* die seit langer Zeit angesammelten Kotmassen, welche einen Reiz auf die Darmschleimhaut oder Druck auf die Gefäße ausüben, zu entfernen.

Mit diesen wenigen Sätzen suchte ich die Aktion der physikalischen Heilmittel auf die habituelle Stuhlverstopfung zu skizzieren, ein dem praktischen Arzte sehr häufig vorkommendes Leiden, welches dem Kranken nicht nur quälende physische Beschwerden verursacht, sondern auch die Psyche gewaltig beeinflusst, wenn wie ein deutscher Dichter *Feuchtersleben* schreibt « der Seele himmlisch Licht durch einen gefüllten Darm verdunkelt wird. »

RÉSUMÉ

DIE PHYSIKALISCHE BEHANDLUNG DER HABITUELLEN OBSTIPATION

Sowohl die atonische wie die spastische Form der habituellen Obstipation eignen sich für die physikalische Behandlung.

In erster Linie steht hiebei die *Massage* des Abdomens, weil sie der causalen Indikation zu entsprechen vermag. Die mechanische Reizung

trifft die sympathischen Ganglien und Nerven und löst reflektorisch Aktionen der glatten Muskelfasern der Darmwand aus, regt die peristaltische Bewegung des Darmes an, behebt die Atonie desselben, vermag aber auch spastische Kontraktion zu lösen. Die Massage der erschlafften Bauchdecken vermag diese letzteren zu kräftigen und ihre Auxiliararbeit für Absetzung des Stuhles zu erhöhen. Wenn in solcher Weise die Massage des Abdomens die ursächlichen Grundanlässe der habituellen Obstipation zu beseitigen im Stande ist, so kann auch symptomatisch durch geeignete massierende Manipulationen eine mechanische Fortschiebung des angestauten Dickdarminhaltes bewirkt werden. Die Methoden, welche für die Bauchmassage zur Anwendung kommen, müssen besonders auf das Colon hinzielen, kurze Klopf- und Stossbewegungen vom Cöcum anfangend, dem Verlaufe des Colon entsprechend weitergehend, bis das ganze Colon massiert ist, dann Reiben und Klatschen, Zittermassage mit den Fingern oder Vibrationsanwendung auf den Leib und Darm. Soll die Massage die habituelle Obstipation dauernd beheben, so ist eine Wochenlange Anwendung der Ersteren notwendig.

Hilfreich ist dabei eine *Gymnastik*, welche auf Stärkung und Erweiterung der Bewegungen des Zwerchfells hinzielt, sowie zur Kräftigung der Bauchmuskulatur und Beckenbodenmuskulatur beiträgt. Reichliches Spazierengehen, Tiefatembewegung, Turnen, Reiten, Schwimmen, Rudern, sportliche Tätigkeit, auch Zimmergymnastik, mechanische Behandlung mit den Zanderapparaten.

Nächst der Massage und den Bewegungsübungen ist die *Faradisation* des Abdomens sehr empfehlenswert, indem der elektrische Reiz auf den Darm appliziert, die Peristaltik anregt, die atonische Darm-muscularis belebt und die atrophischen Muskelfasern kräftigt, dabei auch die erschlafften Bauchdecken günstig beeinflusst. Man wendet den faradischen Strom am besten perkutan an, die Anode auf das Lendenmark, die Cathode auf die Bauchdecken, oder beide Elektroden auf die Bauchdecken. Manche benützen die Galvanofaradisation.

Bei der *hydriatischen* Behandlung der habituellen Obstipation spielen die Hauptrolle neben allgemeinen kalten Abreibungen und nasskalten Einwicklungen, kühle Sitzbäder von 15 bis 20° C., nasse Leibbinden, kalte Fussbäder von kurzer Dauer, Begiessungen des Abdomens mit kaltem Wasser, Fächerdouche von 20 bis 25° C., allmähig bis zu 15° C. in der Dauer von 1 bis 2 Minuten und schottische Douche, bei der spastischen Form der Obstipation, feuchtwarme Umschläge auf den Leib, besonders warme Moorumschläge.

Unter den *Mineralwässern*, welche zu Trinkkuren als stuhltri-

bende Mittel angewendet werden, nehmen die kalten Glaubersalzwässer von *Marienbad* den ersten Rang ein, deren Hauptbestandteile Natronsulfat, Natroncarbonat, Chlornatrium und Kohlensäure die Darmperistaltik anregen, den Darminhalt verflüssigen und die Defäkation fördern. Ihnen zunächst stehen die kalten Kochsalzwässer, während die Bittersalzwässer sich nur für den Gebrauch durch *kurze* Zeit zum häuslichen Gebrauche eignen.

LE TRAITEMENT PHYSIQUE DE LA CONSTIPATION HABITUELLE

Par le Prof. A. E. HEINRICH KISCH (Prag-Marienbad).

Le traitement physique convient à la forme atonique comme à la forme spasmodique de la constipation habituelle.

Le *massage abdominal* occupe une place d'honneur parce qu'il est capable de satisfaire à l'indication causale. L'excitation mécanique porte, en effet, sur les ganglions sympathiques et sur les nerfs et agit ainsi par voie réflexe sur les fibres musculaires lisses de l'intestin, sur le péristaltisme, tout en combattant l'atonie et aussi le spasme. Le massage de la paroi abdominale relâchée fortifie cette dernière et accroît sa participation à l'acte de la défécation. Mais le massage de l'abdomen n'est pas seulement capable d'écarter ainsi la cause de la constipation habituelle, il peut encore, symptomatiquement, par des manœuvres appropriées, réaliser une évacuation mécanique des masses fécales accumulées. Le massage portera surtout sur le côlon et consistera d'abord en petits mouvements de percussion, de pression, puis en frictions, en massage vibratoire avec les doigts ou un appareil. On commencera par le cæcum et l'on suivra tout le trajet du côlon. Le traitement, pour donner des résultats durables, devra être prolongé pendant des semaines.

La *gymnastique* sera utile en fortifiant le diaphragme, les muscles abdominaux et ceux du périnée : promenades à pied, respirations profondes, équitation, natation, aviron, etc.

Très recommandable est la *faradisation* de l'abdomen : le courant électrique, appliqué sur l'intestin, excite le péristaltisme, réveille la musculature atone, fortifie les fibres musculaires atrophiées tout en améliorant la paroi. L'anode est mise sur les lombes, la cathode sur l'abdomen ou bien on met les deux électrodes sur le ventre. Quelques médecins utilisent la galvanofaradisation.

Le traitement *hydrothérapique* consiste en frictions froides sur tout le corps, en enveloppements froids et humides, en bains de siège frais

(15°-20°), en compresses humides sur le ventre, en pédiluves courts et froids; on pourra encore faire couler de l'eau froide sur l'abdomen, donner des douches en éventail de 20 degrés à 25 degrés, (refroidies à 15 degrés progressivement, d'une durée de 1 à 2 minutes), des douches écossaises. Compresses chaudes et humides sur le ventre dans les formes spasmodiques.

Parmi les *eaux minérales*, on conseillera en première ligne les sources froides de Marienbad, qui excitent le péristaltisme, liquéfient le contenu intestinal et provoquent la défécation; puis les eaux chlorurées sodiques froides.

TRAITEMENT DE LA CONSTIPATION PAR LA CINÉSITHÉRAPIE ABDOMINALE

Par le Docteur F. CAUTRU

Ancien interne des Hôpitaux de Paris.

La constipation n'est autre que la rétention plus ou moins complète des matières fécales dans le gros intestin, rétention dont les modalités causales ou effectives peuvent être très variables, mais se traduisent toujours par une anomalie dans la durée, puis dans la quantité et la qualité des matières accumulées.

Quelle que soit son origine ou sa modalité, la constipation accidentelle ou chronique doit être considérée comme un état essentiellement pathologique, pouvant toujours, plus ou moins rapidement, avoir pour la santé des conséquences néfastes.

Et ce n'est pas, comme l'a fait justement remarquer Soupault dans la préface de l'opuscule de Froussard, « par l'usage répété des laxatifs et des purgatifs qu'on guérit la constipation. On obtient de cette façon un résultat sans lendemain et même on peut dire que souvent le remède est pire que le mal, car la plupart des substances drastiques qui entrent dans la composition des pilules purgatives irritent l'intestin et aggravent bien souvent la maladie en émoussant plus ou moins rapidement ses fonctions. » Burlureau n'a-t-il pas traité la purgation de « danger social » !

Si l'usage des médicaments internes est cependant parfois indispensable; tout au moins doit-on les choisir inoffensifs et s'appliquer à

en restreindre le plus possible l'emploi. Mais, en tous cas, la préférence doit être donnée dans une large mesure aux méthodes hygiéniques et aux traitements externes, qui, selon les besoins, peuvent être combinés et variés à l'infini, d'après le sujet et son genre de constipation.

Nous ne voulons pas ici faire de classification des différentes constipations, ce qui nous ferait sortir du cadre de notre travail.

D'ailleurs, que l'élément causal de la constipation soit d'ordre général (système nerveux, circulatoire ou musculaire) ou plus particulièrement local, par insuffisance ou déviation des fonctions digestives et de leurs organes annexes (atonie et spasmes de l'intestin, diminution des sécrétions intestinales, hypo-fonction du foie et du pancréas, etc.); qu'à un autre point de vue, la constipation soit plus directement en rapport avec l'âge, le genre d'existence, et l'état diathésique héréditaire ou acquis du sujet, la cinésithérapie abdominale, sauf de rares contre-indications, trouvera le plus souvent à s'employer utilement et même très activement dans le traitement de cette affection.

Les moyens cinésithérapiques les plus employés comprennent :

- 1° Le massage abdominal ;
- 2° La gymnastique abdominale ;
- 3° La mécano-thérapie.

I. — MASSAGE ABDOMINAL.

Le massage abdominal est non seulement, selon nous, l'une des méthodes cinésithérapiques les plus rationnelles dans le traitement de la constipation, mais aussi celle qui demande le plus directement l'intervention du médecin lui-même, soit pour son indication, soit pour son application, qu'il ne faudrait pas laisser aux mains des empiriques, un régime général, imposé par la maladie causale dont la constipation n'est souvent qu'un symptôme, devant, après examen sérieux et approfondi du sujet, le plus souvent y être associé.

C'est que si la pratique du massage abdominal remonte à une très haute antiquité, puisque 500 ans avant J.-C. le Chinois Tamo en préconisait l'emploi, s'il fut jusqu'à nos jours, malgré son importance thérapeutique, l'apanage des charlatans ou des empiriques, la littérature médicale contemporaine a enfin heureusement mis en valeur l'action de ce puissant agent de traitement, dans les affections gastro-intestinales. Depuis les premiers travaux de Chpoliansky, de Rubens Hirsberg, de Stapfer et de Romano, bien d'autres ont paru, trop nombreux pour que nous puissions les citer. Contentons-nous de rappeler

ici les noms de Colombo, Cérutti, Lagrange, [Berne, Bourcart (de Genève), Noström, Mazeran, Salignat (de Vichy), Saquet (de Nantes), Froussard, Dagron, etc.

Manuel opératoire du massage abdominal. — Le malade, étant placé sur un lit dur abordable des deux côtés, aura le siège un peu élevé, les cuisses en demi-flexion sur le bassin et dans une légère abduction. Il respirera librement, mettant sa paroi abdominale en état de relâchement aussi complet que possible. Le médecin se placera de préférence à droite, assis de telle façon que, légèrement penché en avant, il domine suffisamment le malade pour donner sans trop de fatigue la force nécessaire. Il devra recommander au malade d'uriner avant la séance de massage.

Après avoir fait un massage total du ventre, destiné à agir sur la circulation abdominale et générale, sur les plexus nerveux, sur les fonctions gastrique, intestinale, hépatique et pancréatique, sur les muscles souvent très affaiblis de la paroi, le médecin commencera le massage du gros intestin proprement dit. Nous ne reprendrons pas ici l'étude des différentes manipulations du massage abdominal total tel qu'il a été décrit dans des travaux antérieurs¹, rappelons seulement qu'il sera superficiel (calmant, excitant, puis profond), foulements ou pressions, pétrissages, vibrations profondes; ces différents mouvements ayant leurs indications et leur physiologie spéciales.

Le massage du gros intestin sera commencé par l'S iliaque, qui se fera de haut en bas à l'aide de la main droite, pendant que la main gauche fortement appuyée sur le côté droit de l'abdomen immobilisera en la refoulant vers la gauche du malade, la région intestinale que l'on masse. Ce massage sera composé de pressions, de foulements, de petites secousses imprimées à l'intestin par l'extrémité des doigts qui descendent du coude gauche du côlon sur le trajet de l'S iliaque et a pour but de déplacer les gaz et les matières contenus dans cette partie de l'intestin, en les dirigeant vers le rectum.

Puis on passe au massage du cœcum et du côlon transverse.

Chez la plupart des dyspeptiques, en dehors même des malades atteints de diarrhée ou de constipation, avec ou sans entérite muco-membraneuse, le cœcum est douloureux à la pression. Aussi, doit-on commencer doucement le massage de cette région délicate, par une sorte de palper à l'aide de l'extrémité des doigts et du bord cubital de la main. On y joindra quelques vibrations dont l'effet anesthésique ne

1. CAUTRU et BOURCART. *Le Ventre*. Hvol.; — BERNE. *Massage*; — FROUSSARD *Traitement de la constipation*.

tardera pas à se produire. On passera ensuite à des manœuvres plus profondes et plus énergiques, soit avec l'extrémité des doigts réunis en cône et animés d'un double mouvement de foulement et de rotation, soit avec les poings fermés, que l'on enfonce doucement l'un après l'autre, en suivant pas à pas sur le trajet du gros intestin, du cul-de-sac cœcal à l'S iliaque, en ayant soin de masser, comme le conseille Berne, le fond de la vésicule biliaire à l'aide de pressions douces qui auront pour but l'excrétion de la bile dans l'intestin.

Les angles droit et gauche du côlon échappent à nos manœuvres directes; pour essayer de les atteindre, il faut placer les mains comme si l'on voulait rechercher un rein flottant et imprimer aux deux mains ainsi placées, l'une en avant au niveau du flanc, l'autre en arrière, un mouvement de rotation et de vibration, qui pénètre jusqu'à la région cachée sous les côtes, près du foie, à droite, de la rate, à gauche.

On peut aussi faire sur tout le trajet du gros intestin des hachures, des tapotages plus ou moins profonds, qui auront plus spécialement pour but d'exciter la contractilité musculaire de la paroi et de l'intestin, les manœuvres précédemment décrites, foulements, pétrissages, etc., s'adressant surtout à la circulation profonde des vaisseaux de l'abdomen et à la marche des matières et des gaz vers le rectum, les vibrations s'adressant à l'élément nerveux et musculaire également.

Ces différentes manipulations seront de préférence manuelles; cependant, on a préconisé d'ingénieux instruments appelés vibrateurs, qui dans certains cas, peuvent être utiles, mais à mon avis et au dire des malades eux-mêmes, ne remplacent pas les vibrations manuelles, plus souples, plus douces et plus intelligentes.

Dans un travail sur la thérapeutique vibratoire, le Dr Mengeaud, de Nice, a étudié ces appareils. Nous allons emprunter quelques lignes à ce travail :

Liebeck (de Stockholm) fit le premier un vibreur mû par un moteur à main. Bourcart, privat-docent à l'Université de Genève, le remplaça par un moteur électrique qu'il employa dans le massage abdominal.

En 1897, Stapfer, dans sa *Cinésithérapie gynécologique*, résuma les résultats obtenus à la clinique Baudelocque, mais il préfère les vibrations manuelles.

Enfin, le Dr Saquet (de Nantes) fit un rapport à l'Association française pour l'avancement des Sciences, en 1898, sur l'action physiologique de ces vibrateurs qui produisent environ 2000 à 5000 vibrations à la minute, tandis que les vibrations manuelles ne dépassent pas 200 vibrations.

D'autre part, les expériences de Colombo dans le laboratoire de François Franck et publiées en 1894, démontrèrent que ces vibrations augmentent les sécrétions abdominales (suc gastrique, bile, etc.), sont anesthésiques et décontracturantes.

Quoi qu'il en soit, malgré les bons effets thérapeutiques que l'on a attribué à ces vibrations mécaniques, notre expérience et celle de la plupart de nos confrères donnent encore la préférence aux vibrations manuelles.

La durée d'une séance de massage abdominal ne devra pas dépasser 5 à 6 minutes chez les petits enfants et chez les sujets affaiblis; 15 à 20 minutes chez les adultes et les individus assez solides. On procédera par séries de 15, 20 et 50 massages selon les cas, avec repos plus ou moins prolongés entre chacune d'elles.

II. GYMNASTIQUE ABDOMINALE.

Elle consiste dans la réalisation de mouvements divers et combinés pour le but à atteindre, les dits mouvements pouvant être actifs, passifs ou mixtes.

Les mouvements *actifs* seront ceux dont la réalisation dépendra exclusivement de la volonté et de l'effort du sujet; les mouvements *passifs* seront des mouvements exécutés, ou plus exactement subis par le sujet sous la dépendance immédiate d'un opérateur; les mouvements *mixtes* (actifs-passifs) seront le plus souvent la conséquence d'une sorte d'antagonisme musculaire entre les mouvements voulus par l'opérateur et ceux immédiatement contraires, voulus par le sujet (gymnastique de l'opposant).

Parmi ces mouvements, citons les mouvements de la scie, que l'on fait successivement avec les deux bras et qui fortifient les muscles obliques et droits de l'abdomen, les muscles du dos, dont le rôle n'est pas indifférent, bien qu'il soit indirect dans le traitement de la constipation; les mouvements de circumduction de la jambe, d'élévation du genou, d'extension et de flexion du genou en avant, qui agissent plus spécialement sur les muscles psoas-illiaques et sur ceux du périnée, dont les fonctions sont si précieuses dans l'acte de la défécation; les mouvements d'accroupissement, de flexion sur les jarrets, de flexion du tronc en avant et en arrière, de flexion latérale; les mouvements circulaires du tronc à droite et à gauche; les mouvements semi-circulaires du tronc, qui agissent sur la masse viscérale abdominale malaxée, exprimée comme une éponge remplie de sang, cette expression activant puissamment la circulation abdominale; les mouvements

de faux, mouvement de flexion du tronc, les jambes écartées; les mouvements de redressement du tronc dans la position horizontale et dans cette même position, flexion et extension des jambes; de flexion et extension du bassin dans la position à plat ventre; de flexion et extension des membres inférieurs dans la position verticale: ces derniers exercices s'adressant plus particulièrement au bon équilibre de la musculature dorso-lombaire, à la respiration et à la circulation générale. D'autres mouvements dits « passifs », en luttant d'une façon plus ou moins sérieuse contre un mouvement actif du malade, en augmentent la difficulté par la résistance opposée. Tels sont, faits sur le « plint » avec l'aide d'un gymnaste, les mouvements de renversement du tronc en arrière dans la station assise à cheval, les mains aux hanches, de balancement en avant et en arrière, les mouvements de circumduction de la jambe dans la station demi-couchée, etc.¹.

On pourrait considérer comme faisant partie de la gymnastique abdominale certains sports, tels que la bicyclette, l'aviron, le tennis, l'équitation, etc.

III. MÉCANOTHÉRAPIE.

À côté des moyens cinésithérapiques les plus particulièrement placés sous la direction effective du médecin habituel du malade, il existe certaines pratiques mécanothérapiques qui peuvent être conseillées comme moyens adjuvants dans la cure de la constipation et réalisées par des appareils spéciaux pouvant produire des combinaisons de mouvement dont l'aboutissant est un exercice correspondant des muscles abdominaux, lombaires et périnéaux et de la masse intestinale.

Ces méthodes ne peuvent être employées partout, elles sont réservées aux grands centres où résident lesdits appareils. Nous en empruntons l'énumération au travail de MM. Fraikin et Grenier de Cardenal².

On emploiera les appareils à effleurage (série J) et à pétrissage (série H). On se servira du massage vibratoire (appareil F¹) et du massage par tapotement (appareil G¹), de l'appareil D¹ qui provoque des flexions latérales passives du tronc; de l'appareil D² et E¹ qui provoquent des mouvements de circumduction et de rotation du bassin; on pourrait y adjoindre des mouvements d'élévation des bras (série A), d'extension forcée de la cuisse en arrière (B²); on agira sur

1. WIDE et BOURCART.

2. *Mécanothérapie*. Bibliothèque de thérapeutique Gilbert et Carnot, J.-B. Baillière et fils.

les grands droits, les obliques et le psoas par des mouvements de flexion de la colonne vertébrale sur le bassin (C¹) ou inversement du bassin sur la colonne vertébrale, par les mouvements de flexion de la cuisse sur le bassin (série B).

Cette action sera complétée par toutes les manœuvres qui auront pour objet la rotation du tronc ou la flexion latérale du rachis. Ces mouvements s'obtiendront avec précision à l'aide des appareils G¹ et C⁸.

Ces différentes méthodes cinésithérapiques trouveront leur application dans les formes banales de la constipation, mais certaines manœuvres particulières ressortiront à certaines variétés de constipation.

Stapfer et Romano, Huchard, Bourcart et moi, avons toujours attribué un rôle important, par exemple, à l'état de la circulation abdominale : ainsi chez les pléthoriques constipés, le plus souvent en état d'hypertension portale, le massage donne les meilleurs résultats. Il sera profond et composé de manipulations fortes, de pétrisages, vibrations, malaxations; il agira par action locale sur la circulation abdominale en améliorant les phénomènes d'osmose et de sécrétion, par action générale en facilitant la diurèse et l'élimination des toxines vaso-constrictives.

Mathieu, Soupault, Froussard (de Plombières), Mazeran (de Châtel-Guyon) ont beaucoup insisté encore, par exemple, sur la différence de mécanisme et de traitement des constipations atonique et spasmodique.

Mazeran a bien voulu nous faire parvenir dans une courte note ses idées sur le traitement cinésithérapique de la constipation. Nous sommes heureux de les reproduire ici. Nous verrons que chaque forme de constipation a ses indications et ses contre-indications :

« La cinésithérapie a sa raison d'être dans les constipations fonctionnelles liées, soit à une modification du dynamisme pariétal, soit à une modification de sécrétion glandulaire.

« *Dans la première forme*, on peut distinguer deux cas : ou bien le péristaltisme est exagéré, ou bien il est diminué.

« a. *Si le péristaltisme est exagéré*, il peut l'être soit en amplitude, soit en énergie; en cas d'exagération de l'amplitude péristaltique (vraisemblablement en rapport avec une asynergie, dont les fibres longitudinales auraient le rôle hyperactif), on a de la diarrhée : nous n'avons donc pas à nous en occuper ici; en cas d'exagération de l'énergie péristaltique (vraisemblablement avec une asynergie, dont

les fibres circulaires auraient le rôle hyperactif), on a la *constipation spasmodique type*. Cette forme de constipation est justiciable : du massage manuel simple avec prédominance de l'effleurage et de manœuvres douces. Le massage pratiqué dans ces conditions et sous l'eau, à une température neutre de 37 à 40 degrés, donne de meilleurs résultats. Enfin, le massage vibratoire électrique est encore le procédé de choix : il convient d'obtenir une vibration de faible amplitude et très rapide ressentie par le patient comme « un frisson pénétant ». Le vibreur à main donne des vibrations trop amples et trop lentes, ressenties comme des pulsations superficielles.

« Comme technique, après avoir déterminé la région spasmée, y placer le vibreur de une à trois minutes, en recherchant par la palpation le moment où le spasme cède. Cet effet obtenu, n'employer plus la vibration que quelques secondes en appuyant de moins en moins pour cesser. On fait ainsi pour les différentes régions en état de spasme. A ce moment, on promènera deux ou trois minutes le vibreur sur toute la masse intestinale, en exerçant une très faible pression. Une application d'air chaud à ce moment peut être utilisée.

« La séance trop prolongée déterminerait, après une période de relâchement, une exagération de la tonicité.

« b. Si le péristaltisme est diminué, il peut l'être, soit en amplitude, soit en énergie. En cas de diminution de l'amplitude (vraisemblablement en rapport avec une asynergie dont les fibres longitudinales seraient en hypo-fonction), on se trouve en présence de ces constipation appelées avec raison par M. Mathieu « fausse diarrhée ».

« Cette forme de constipation est justiciable :

« 1° Du massage manuel avec insistance sur les manœuvres excitantes;

« 2° Du massage sous l'eau à une température chaude : 40 à 42 degrés;

« 3° De la gymnastique abdominale;

« 4° De la mécanothérapie.

« Lorsque l'on se trouve en présence d'une constipation par défaut de l'énergie péristaltique (vraisemblablement en rapport avec une asynergie dont les fibres circulaires seraient en hypofonction), on a la *constipation atonique vraie* : cette forme de constipation influe sur les mouvements rythmiques pendulaires, dont un des rôles consiste à varier l'état de tonus, et comme conséquence, suivant les cas, on a des sous-variétés de cette constipation, qui devient cœcale, iliaque ou ampullaire. Les moyens thérapeutiques utilisables sont :

« 1° Le massage manuel simple;

« 2^o Les mouvements de gymnastique abdominale;

« 5^o La mécanothérapie;

« 4^o La gymnastique intestinale. J'entends par gymnastique intestinale tout acte produisant une excitation directe de l'intestin. Cette excitation peut se produire de dedans en dehors. De dedans, par l'introduction dans les voies digestives de particules alimentaires (son, pain complet), dont le rôle est de provoquer le réflexe de contraction. De dehors, en opposant sur le trajet intestinal, une force contraire : sac de sable abdominal, par exemple, maintenu toute la nuit, susceptible d'exercer une excitation des fibres intestinales. Cette excitation sera progressive, en force et en durée, si l'on augmente parallèlement et le poids du sac et la durée de son application.

« La constipation par modification des sécrétions glandulaires est justiciable du massage général. »

Contre-indications à la cinésithérapie abdominale. — Les pratiques de la cinésithérapie, qui ont, comme nous venons de le voir au cours de cette étude, des indications aussi nombreuses que précieuses, ont aussi leurs contre-indications. Elles sont d'ordre local et d'ordre général.

Les contre-indications d'ordre local seront : un état inflammatoire aigu ou subaigu d'une partie des segments de l'intestin ou d'un organe avoisinant, la péritonite localisée, certaines hématuries ou métrorrhagies avec utérus fibromateux, les typhlites, sygmoïdites, annexites aiguës, etc.; la grossesse, quoique dans certains cas, au début et fait avec beaucoup de prudence, le massage abdominal m'ait donné d'excellents résultats sur les troubles circulatoires et nerveux de la grossesse et sur la constipation si fréquente. Dans certaines *entérites muco-membraneuses chroniques* avec constipation, le massage ne sera pas toujours contre-indiqué, et, pourvu que l'on choisisse les cas et que l'on soit prudent, il pourra être employé avec succès.

Si l'entérite est d'origine nerveuse pure avec ou sans hyperchlorhydrie, il vaut mieux s'abstenir, quoique j'aie vu certains malades soulagés par des vibrations légères, superficielles et assez prolongées, vibrations sédatives qui agissent sur le système nerveux des plexus abdominaux, et, par leur intermédiaire, sur le système nerveux central. Elles agissent comme un courant galvanique faible.

Si l'entérite est due à une constipation chronique, le massage fait doucement, au début au moins, guérit l'effet en même temps que la cause.

Souvent les fausses membranes sont la conséquence d'une acholie

plus ou moins complète, précédée ou non d'ictère, que le massage vaincra rapidement. Les vibrations fortes sur la région hépatique aideront l'action du massage abdominal.

Un massage prudent rendra les plus grands services dans l'appendicite chronique congestive (appendicite médicale), liée la plupart du temps à une dyspepsie gastro-intestinale chronique, également congestive, si fréquente chez les arthritiques constipés, s'accompagnant ou non d'entérite muco-membraneuse¹. Il faudra cependant être très prudent dans la pratique du massage, lorsqu'on aura à craindre une crise aiguë d'appendicite ou lorsqu'il y en aura déjà eu une ou plusieurs.

Certains mouvements de gymnastique seront contre-indiqués chez les malades atteints de hernies, à moins qu'ils ne portent un appareil qui en assure la contention absolue.

Les contre-indications d'ordre général ont trait à certains malades très affaiblis, à des neurasthéniques hypotendus, certains dyspeptiques épuisés. Il ne faudra faire de massages à ces malades qu'après les avoir remontés par une médication appropriée, ou alors accompagner la cure d'un repos complet au lit et, dans certains cas, d'un isolement relatif du malade.

Chez certains goutteux en activité, il faudra se méfier de l'apparition possible d'une crise aiguë, par déplacement de l'acide urique; et avoir soin de préparer le malade au massage par une diététique spéciale, qui aura pour but l'élimination de l'acide urique et l'abaissement de la densité urinaire constamment exagérée chez cette classe de constipés.

En résumé, étant donné l'importance des indications et surtout des contre-indications du massage abdominal, les méthodes cinésithérapiques, pour rendre les services qu'on est en droit d'en attendre, en évitant les écueils auxquels elles pourraient conduire, soit par ignorance, soit par imprudence, doivent rester dans le domaine exclusivement médical et scientifique, autant pour la direction et l'application du traitement que pour les indications diététiques adjuvantes.

1. *Kinésithérapie*. Bibliothèque de thérapeutique Gilbert et Carnot. J.-B. Ballière et fils (voir page 435 et suivantes).

LA KINÉSITHÉRAPIE GYNÉCOLOGIQUE

Par le Docteur STAPPER

Membre fondateur et ancien président de la Société de Kinésithérapie.
Ancien chef de clinique obstétricale et gynécologique de la Faculté de Paris.
Chargé de mission en Suède (1891) pour l'étude de la méthode de Brandt.

Lorsque le Comité d'organisation du Congrès m'a chargé d'un rapport sur la kinésithérapie gynécologique, j'ai d'abord reculé devant l'étendue du sujet. Résumer en quelques pages un *Traité*¹ qui en renferme quatre cents, des publications tant de l'étranger que de France, dont j'ignore même le nombre, vous ennuyer de descriptions techniques, sans appareil, sans mise en scène — car nous n'avons besoin que de nos doigts — énumérer sèchement des indications et contre-indications, cela ne me souriait guère et à vrai dire c'était impossible.

Cependant, je tenais à faire honneur au Comité, à justifier son choix et à intéresser à la fois ceux qui ne connaissent rien à la kinésithérapie gynécologique, et ceux qui, m'ayant suivi durant plusieurs années d'exercice, appointant mes travaux, y ajoutant les leurs, sont tout imprégnés du sujet.

En 1892, il y a dix-huit ans par conséquent, j'ai lu devant l'Académie de médecine, un Rapport sur ma mission en Suède où j'étais allé voir le rebouteur de génie que fut Brandt.

Dans ce Rapport, entre autres considérations philosophiques, je relève celle-ci : « La vanité doctorale qui raille les empiriques se trouverait bien de méditer ces paroles de Priestley qui, comme Brandt, fut un grand aventurier de la science : *Il arrive à la chasse que ceux qui ont le plus battu le terrain et par conséquent le connaissent mieux, se fatiguent inutilement sans faire lever le gibier qui peut partir dans les jambes d'un simple promeneur* ».

En relisant mon Rapport, comme on relit une composition de jeunesse, j'ai pensé, messieurs, que la meilleure manière de vous intéresser était de montrer comment le gibier s'était levé et comment la chasse avait été conduite.

Entre 1844 et 1847, le hasard et de géniales réflexions sur une loi que paraissent ignorer, même de nos jours, des médecins instruits, la loi qui lie la pathologie générale aux affections locales, conduisirent le Suédois Brandt à une grande découverte. « Puisque, se dit-il, la

1. *Traité de Kinésithérapie gynécologique*, par STAPPER, Paris, Maloine.

gymnastique générale de Ling non seulement rend l'organisme plus fort et procure la santé, mais guérit toute une série de maladies locales qui ne cèdent à aucun autre traitement, les affections pelviennes, elles aussi, doivent relever d'une pareille méthode. »

Sur ce raisonnement, il se mit à l'œuvre et commença par se servir d'exercices musculaires variés, auxquels il joignait des manipulations extérieures du ventre, pressions douces, vibrations, tapotements légers, élévation des organes, dont aucun terme spécial ne caractérisait l'ensemble.

A une époque indéterminée, avant 1859 en tous cas, Brandt constata que certains mouvements des membres enrayaient les hémorragies, et que d'autres les favorisaient.

En 1866, il imagina d'introduire l'index gauche dans le vagin ou le rectum pour soutenir les organes génitaux pendant une manipulation toujours extérieure mais nouvelle, dont il fit la règle de tous les traitements. Elle consistait en frictions circulaires avec pression croissante et décroissante. Ce que Brandt inventait là, messieurs, c'est tout simplement l'exploration bi-manuelle portée à sa plus haute perfection. Quelques exercices de gymnastique dits décongestionnants ou congestionnants précédèrent et suivirent ces manœuvres, et en 1874 fut adopté le terme français et provençal *massage*, pour désigner l'ensemble des manipulations abdominales. La méthode était créée.

Malheureusement, tout observateur de génie qu'il fût, Brandt avait non seulement une très médiocre didactique, mais un langage obscur par défaut d'instruction primaire et secondaire. L'un de ses ouvrages¹ est à peu près illisible, et dans l'autre, corrigé par des amis médecins, on n'a même pas su mettre en relief la découverte de l'action locale et pelvienne des exercices musculaires. Aussi, la gymnastique incomprise fut considérée comme un tonique banal, et même ceux qui avaient assisté aux traitements du maître Suédois, la négligèrent. Elle n'était à leurs yeux qu'une inutile, ennuyeuse et fatigante superfétation. Et puis il faut avouer que, nous autres médecins, nous sommes imbus de préjugés. Nous ne soumettons à l'expérimentation personnelle, véritable et seul juge, que ce qui nous semble *à priori* raisonnable. Il n'y a pas cependant de *me semble* ni de *je crois* en matière de science. Les faits sont ou ne sont pas. Leur interprétation théorique seule varie. Donc, comme il paraissait absurde *à priori* qu'avec deux ou trois exercices musculaires, on pût arrêter une hémorragie ou la provoquer, on n'étudia pas la gymnastique de Brandt.

1. Stockholm, 1884; Berlin, 1890 et 1895.

En voici la preuve : l'Allemagne, qui avec son esprit d'initiative habituel, accueillit la méthode et en reconnut officiellement la valeur, l'Allemagne, où les monographies foisonnèrent, fit de la gymnastique, — Schauta excepté peut-être, — un simple reconstituant¹.

En France, où la méthode — encore embryonnaire il est vrai — avait été timidement offerte et très mal présentée par Brandt lui-même sous forme d'opuscule dès 1868², le massage utérin fut — chose curieuse — vanté en 1876 par le grand maître de la chirurgie abdominale, Péan, après une série d'expériences que fit dans son service le Suédois Norström; mais, celui-ci, dans ses nombreux ouvrages³, ne mentionne pas la gymnastique. Il est vrai qu'il se dispense, même de rendre hommage à Brandt.

En 1889, la doctoresse Goldspiegel Sosnowska, après avoir résumé d'après le *Gymnasticken* les principales manœuvres⁴ du massage, déclare que la gymnastique « ne saurait trouver place » dans son mémoire.

C'est en 1891 que deux Suisses, Jentzer et Bourcart, non seulement décrivirent les exercices musculaires, mais restituèrent à l'ensemble de la méthode le nom de gymnastique gynécologique⁵.

La même année, sur la lecture d'un travail de Lagrange, je partis pour la Suède, emportant l'ouvrage de Jentzer et Bourcart qui piquait ma curiosité mais me laissait sceptique, car, malgré son mérite, ce n'était évidemment pas un livre d'expérience personnelle.

Je revins sans bagage scientifique, mais stimulé par ce que j'avais vu et entendu, et résolu à expérimenter. Je commençai par apprendre avec soin les exercices gymnastiques. Puis je traitai une hémorragique sans lésion génitale par le mouvement des abducteurs fémoraux, à l'exclusion de tout massage. Succès radical dans ce cas où le repos classique avait échoué! Et combien d'autres filles ou femmes ai-je guéri depuis au moyen de cette simple abduction fémorale! De ce moment mon scepticisme était tombé; je me mis avec ardeur au traitement complet, massage et gymnastique, et désireux de connaître avant tout les indications, j'accueillis les malades sans distinction,

1. Rapport au ministre. Stapfer, 1892. *Bibliographie*.

2. Nouvelle méthode gymnastique et magnétique pour le traitement de maladies des organes du bassin et principalement des affections utérines, avec trois illustrations, Paris, Cherbuliez, 1868.

3. *Communication à l'Académie de médecine*, 18 janvier 1876; *Thèse de Paris*, présentée et non soutenue, 1876; *Massage de l'utérus*, Paris, Lecrosnier et Babé, 1889; *Massage dans les affections du voisinage de l'utérus et de ses annexes*, Paris, V^e Babé, 1892.

4. Traitement manuel des maladies des femmes. *Archives de Tocologie*, 1889.

5. JENTZER et BOURCART. *Gymnastique gynécologique*; méthode de Th. Brandt, Genève, H. George. Paris, Georges Carré.

sauf les tumeurs malignes, et j'allai chercher mes sujets jusque dans les salles d'opération. J'avais une idée de derrière la tête, celle de mettre un barrage au Niagara, c'est-à-dire à la chirurgie gynécologique, qui s'en allait vers des excès capables de diminuer la natalité en France. Les débuts furent encourageants. La chance me servit. Plusieurs femmes menacées de castration guérirent.

Cependant il fallait faire un rapport au ministre sur ma mission¹. Je commençai par chercher un terme qui exprimât l'ensemble de la méthode de Brandt. Je rejetai massothérapie, qui est de deux langues différentes et équivaut à massage. Je rejetai massage qui représente seulement la moitié de la méthode. Je rejetai gymnastique pour la même raison et, avec l'aide d'un helléniste, je composai le mot kinésithérapie, hirsute et rébarbatif dérivé du grec, mais correct et clair².

Mon Rapport contenait les nécessaires réserves de l'esprit critique. Je n'affirmai que cinq choses : la réalité des cures obtenues par un traitement conservateur ; l'excellence de la gymnastique ; l'innocuité des procédés de Brandt ; le danger de les dénaturer comme l'avaient fait beaucoup de ses adeptes ; et la valeur diagnostique déjà signalée par Theilaber. Je terminai en me demandant si l'étude du traitement Suédois ne serait pas le principe de découvertes physiologiques et pathologiques. Supposition qui ne me semblait pas téméraire.

Là-dessus je me mis au travail et gardai le silence, me contentant d'abord de la clinique. Les résultats continuaient à m'encourager. La gestation survenue chez deux malades dont l'une avait été déclarée par trois chirurgiens opérable d'urgence mit le comble à ma satisfaction. Cependant la clinique ne me suffisait pas. Le laboratoire me tentait : mais longtemps je restai seul. L'aide manquait. Elle vint et dès lors se fonda une petite École.

Bien que les préjugés aient nui d'abord à la propagande d'une bonne cause, la sincérité des recherches fit taire les détracteurs, et les progrès de la kinésithérapie générale nous apportèrent un appoint direct ou indirect. Il convient de citer ici les noms de Lagrange, Saquet, Lucas-Championnière, Dagron, Hirschsberg³, Huchard, Cautru, Krikortz. Enfin, en 1901, sous l'inspiration de Mesnard, fut créée la

1. *Loc. cit.*

2. Le mot a fait fortune ; mais, comme me l'a appris le Dr Saquet (de Nantes), je n'en suis pas l'exclusif inventeur. En 1847, le Suédois Georgi l'a employé dans une brochure française très rare aujourd'hui, et Littré, le trouvant régulièrement construit, l'a mis dans son Dictionnaire avec l'astérisque propre aux néologismes scientifiques. *Kinésithérapie*, comme j'ai dit, est rude à prononcer. Mais l'adoucirait-on en remplaçant le *k* par un *c* ? la grammaire autorise ce changement dont ont profité Dally et après lui Mesnard en disant *cinésie* au lieu de *kinésie* ; on écrit de même *cinéma* au lieu de *kinéma*.

3. Contrairement à ce que j'ai dit dans une monographie publiée chez Masson, Hirschsberg a le premier signalé et étudié le pouvoir diurétique du massage.

Société de Kinésithérapie. Dans ce petit centre de réunion placé sous l'égide de Marey et présidé à l'origine par Lucas-Championnière, on put échanger des idées.

Voici l'analyse critique, très brève, il est vrai, des travaux sortis de notre École, de 1892 à 1910.

Nous avons, tout d'abord, protesté, faits en mains, contre l'inintelligente généralisation des théories infectieuses, contre l'invasion du microbe seule cause des maladies de la femme. Les affections engendrées par l'arythmie des circulations locales forment en nosologie une classe autrement importante, par le nombre des individus atteints et l'incurabilité, que les affections septiques, qui d'ailleurs aboutissent à cette arythmie et sont entretenues par elle.

Les organes féminins sont des organes à congestion. A en croire les chirurgiens, l'inflammation aiguë et la suppuration y sont fréquentes. C'est une erreur. La suppuration peut succéder, même rapidement, à l'inflammation, mais l'inflammation aiguë est l'exception ; la congestion est la règle et procède par poussées pendant des semaines, des mois ou des années. C'est alors qu'il convient d'agir. Plus tôt on agit, meilleurs sont les résultats, quoique à vrai dire ils soient assez souvent extraordinaires et vraiment curateurs dans des cas où la chronicité remonte à dix ou douze ans, à condition que l'irréversible sclérose n'ait pas envahi les organes.

Cette prédisposition des organes féminins à la congestion, théorie chère au vieux maître Aran, qui se roidissait contre celle de la pelvi-péritonite primitive, chère à Bernutz et Goupil, nous l'avons démontrée un peu partout dans nos diverses publications. Congestion d'abord, cellulite ensuite et cellulite chronique, puis, si l'acuité se déclare, propagation possible à la séreuse. Voilà la marche de la métrite-salpingite banale, la plus commune des affections de la femme, qui fait d'elle une infirme vouée au couteau et que nous guérissons non moins communément.

Notre École a prouvé que les organes féminins présentent deux congestions par mois. L'une suit immédiatement la menstruation, arrive au maximum dans le second septenaire — 10^e au 15^e jour — en comptant du début de la menstruation et se termine soit par résolution, soit par une perte de sang, soit par l'expulsion de mucus, de muco-pus ou de pus. La seconde congestion se manifeste à la fin du troisième septenaire — 21^e jour — et aboutit aux règles. Le fait est facile à constater sur les malades ; sur une salpingitique, par exemple, la trompe double ou triple de volume ; mais le phénomène se révèle à des degrés divers et de différentes façons, quelquefois par un simple changement de

caractère, chez toute femme ou fille dont la circulation pelvi-abdominale n'est pas bien rythmée. Il est probable que le premier molimen a pour cause l'évolution du corps jaune et le second celle de l'ovule, mais tant que nous ignorerons à quel moment celui-ci se détache de l'ovaire, cette vraisemblable théorie de notre École reste une théorie.

Quand on a constaté une pareille balance de congestion et de décongestion, comment s'étonner que le massage, qui facilite la circulation, agisse par excellence sur les organes génitaux? On les sent diminuer sous le doigt. Et comment s'étonner aussi de l'efficacité de certains exercices tel que l'abduction fémorale, comment ne pas considérer ces mouvements comme de véritables médicaments, si l'on observe chez une fibromateuse curable, par exemple, que les battements tumultueux de l'utérine se calment, se régularisent et finalement, à la longue, l'hémorragie disparaissant, disparaissent aussi?

Quelles que soient l'explication à en donner, un fait certain c'est qu'il y a des exercices qui favorisent l'écoulement du sang et d'autres qui le contrarient. Si le choix des mouvements est d'ordinaire facile et leur action assez constante, d'autres fois le dosage n'est pas commode. On observe dans les effets et la tolérance les mêmes susceptibilités individuelles ou idiosyncrasies que pour les drogues de la pharmacie.

Une expérience de dix-huit ans nous a permis de ramener à sept ou huit les quarante exercices divers décrits par Brandt. Ce sont d'ailleurs ceux que lui-même employait couramment. Il y en a trois dont on ne doit pas se passer, l'abduction fémorale, la circumduction des cuisses, la respiration; mais il en est d'autres fort utiles. Rien de plus simple, de plus intéressant à étudier, que cette gymnastique aux curieux effets locaux. C'est une très grosse faute de la négliger, ce qui ne veut pas dire que le massage ne puisse à lui seul donner des résultats; mais c'est la gymnastique qui règle le mieux les femmes et un bon gynécologue doit avant tout veiller sur la menstruation.

Si l'on arrivait — et l'on y arrive quelquefois — à ouvrir et à fermer à volonté le robinet des règles, bien des santés seraient transformées, beaucoup de stérilités disparaîtraient et quantité de guérisons ne seraient qu'un jeu. Malheureusement nous n'avons pas toujours ce pouvoir; nous comptons des échecs, les uns explicables, les autres contraires à toute prévision. La méthode n'en est pas moins une ressource thérapeutique des plus remarquables.

A prendre toutes les hémorragies en bloc, les succès de la gymnastique hémostatique atteignent 70 ou 80 pour 100. Dans les simples troubles d'innervation vaso-motrice chez les filles surabondamment réglées, il n'y a guère d'échecs. Chez les femmes, la proportion diminue

sous des influences très diverses, habitudes de la vie, rapports sexuels, gestations trop fréquentes, affections locales. Elle se réduit à rien quand le système cardio-vasculaire est profondément altéré.

Si nous étions aussi aisément maîtres de l'aménorrhée et de l'oligoménorrhée que nous le sommes de l'hémorragie, nos cures en seraient très facilitées; mais le rappel et l'augmentation du flux menstruel sont plus incertains. Les effets de la gymnastique dite congestionnante diminuent par l'usage du corset serré, par les gestations trop rares et la pratique du malthusianisme, par l'obésité ou au contraire l'amaigrissement extrême, parfois lors du développement graduel et excessif du corps thyroïde, attestant ainsi les liens obscurs qui unissent à cette glande les organes génitaux. Les effets s'annulent, bien entendu, si la sclérose envahit les ovaires. La sclérose est le grand ennemi des kinésithérapeutes; mais ils l'enrayent par la puissante action réflexe qu'ils exercent sur l'organisme. La thérapeutique fera, nous en sommes convaincus, autant et plus de progrès par l'étude des actes réflexes que par la découverte des sérums.

Le choc en retour du massage et de la gymnastique sur l'état général nous avait d'autant plus frappé et intrigué dès le début de nos travaux, que, voulant apprécier au juste les effets de la méthode, nous nous étions gardé de tout succédané, de tout médicament tonique. L'amélioration presque immédiate de l'organisme dans des cas qui semblaient très graves, chez des femmes que nous avions prises déjà rasées pour l'opération, amélioration qui prenait le pas sur celle de l'état local, nous plongeait dans une véritable stupéfaction. Telle malade qui se traînait dans les couloirs, ou même qu'on avait apportée sur brancard au début du traitement, marchait d'un pas ferme avant que l'examen bi-manuel eût révélé quelque modification sensible des organes malades. Telle autre qui avait la figure plombée, un teint de cire, les yeux caves et cernés, perdait rapidement le *facies* gynécologique. Ce changement à vue se produisait sous l'influence d'un nombre de séances souvent limité, séances qui se composaient de deux ou trois minutes de massage abdominal et de deux ou trois exercices de gymnastique. Traitement à dose homéopathique en réalité, et, chose curieuse, lorsqu'on augmentait cette dose dans l'espoir de doubler les effets, on échouait ou l'on reculait.

Nous remarquâmes d'abord que le massage du ventre suffisait pour ces effets extraordinaires. La gymnastique était en cela accessoire. On pouvait s'en passer. L'état général se relevait quand même.

Nous en conclûmes que le massage des plexus abdomino-pelviens mettait en jeu un réflexe puissant, dynamogène. Après avoir pris conseil

de Marey, nous avons pu démontrer son existence par des expériences physiologiques sur les animaux et sur la femme. Le réflexe est cardiovasculaire. C'est l'antagoniste du réflexe inhibitoire de Goltz¹.

Au cours de nos expériences, le hasard nous conduisit à une classification nouvelle des syncopes, et à des constatations de la plus haute importance sur leur mécanisme et leur traitement par le massage du paquet viscéral.

Nous avons donc démontré que le massage du ventre retentit sur le cœur et sur tout l'arbre circulatoire. *En refaisant la circulation locale du ventre, on refait la circulation générale.* L'expérimentation et la clinique nous ont permis d'affirmer que les effets du massage sont avant tout réflexes, et non pas mécaniques.

Ce n'est pas parce que nos mains palpent, saisissent, malaxent, étirent les tissus, que nous leur rendons la vitalité. C'est parce que nous rééduquons les centres vaso-moteurs. L'assimilation et la désassimilation facilitées, les combustions favorisées, les poisons éliminés, en un mot la puissance fonctionnelle de l'organisme doublée ou triplée, les globules rouges augmentés, le cœur central et les cœurs périphériques stimulés, telle est la conséquence du massage abdomino-pelvien, *puissant agent de phagocytose et abaisseur des températures anormales.* L'action réflexe, voilà la clef de ce qui nous semblait inexplicable et merveilleux à l'origine de nos recherches sur le traitement kinésique.

La pratique de la méthode de Brandt a ensuite conduit notre École, par l'affinement des doigts et surtout par l'observation quotidienne d'une même femme pendant trois ou quatre mois, à une autre découverte, celle d'une affection secondaire qui existe chez toutes les femmes malades, quel que soit le genre de la lésion primitive, et dont nous la délivrons presque à coup sûr. Ils s'agit de la cellulite ou œdème chronique du tissu conjonctif. Comme la congestion d'où elle procède, comme l'hémorragie, comme la perte blanche, la cellulite fait partie du syndrome utérin.

Les masseurs suédois nous ont révélé l'existence de la cellulite dont Brandt ignorait le rôle en gynécologie. L'un de nous, se fondant sur l'examen histologique, a qualifié la cellulite de *présclérose*².

Elle se manifeste par des œdèmes mous ou durs, volumineux, moyens ou petits, ceux-là très douloureux à l'ordinaire, ne gardant pas l'empreinte du doigt et souvent accompagnés d'une sensation de pesan-

1. Thèse de Romano, 1895; — *Traité de Staffer*, Paris, Maloine, 1897; — *Société de Biologie*, 13 décembre 1895.

2. *Les œdèmes abdomino-pelviens. Présclérose*, Geoffroy-St-Hilaire, Thèse de Paris, 1898.

teur. Ils sont l'effet et la cause de congestions locales, le principe de névrites et de névralgies rebelles, dont un autre de nous, élargissant le champ des recherches sur cette curieuse affection, vous entretiendra¹.

Pour vous faire comprendre la nature, la fréquence de la cellulite, son rôle en gynécologie, le masque de gravité qu'elle jette sur des affections en réalité curables, je ne puis mieux faire que vous citer quelques cas types. Ce sera en même temps l'occasion de mettre dans ce Rapport quelque chose des indications de la méthode².

Supposons d'abord ce qu'on appelle de nos jours une volumineuse salpingite. C'est le cas qui, grâce à une forme particulière de la cellulite, la forme volumineuse, prête le plus aux erreurs de diagnostic, de pronostic et de traitement. On se fonde sur l'encombrement des culs-de-sac, sur des poussées fébriles, sur des crises de douleurs attribuées à la pelvi-péritonite, sur une métrite ancienne et d'origine gonococcique supposée ou réelle, pour affirmer la présence du pus et conseiller la castration d'urgence. Un kinésithérapeute gynécologue est consulté. Il constate la présence d'une grosse tumeur qui englobe les organes, méconnaissables, immobiles, en apparence fixés par des adhérences, et, sans s'engager à autre chose qu'à ne pas empirer la situation et à faciliter l'œuvre chirurgicale si elle est nécessaire, il déclare qu'il faut d'abord débarrasser les organes de la cellulite qui les cimente. Il pratique le traitement. Dans la grande majorité des cas, quelques semaines après, l'énorme tumeur qui remplissait le pelvis est résorbée. Les organes libérés et délimitables se dessinent. La fièvre est depuis longtemps tombée, les adhérences n'existaient pas et le massage a empêché la formation de celles que la dernière crise aurait pu déterminer. Reste à guérir par la persévérance du traitement la lésion primitive, tubaire, ovarienne, utérine ou périutérine, pour mettre le malade à l'abri des crises de cellulite; mais, même si l'incurabilité existe, les incendies sont conjurés. Nous avons des guérisons de ce genre qui datent de dix-huit ans.

Vous avez reconnu, messieurs, dans cette forme de cellulite, le phlegmon non suppuré des vieux maîtres, la paramétrite et l'exsudat des Allemands, termes plus sages et plus voisins de la réalité clinique et anatomo-pathologique.

Voici maintenant d'autres formes qui ne sont décrites dans aucun traité :

Une femme ou une fille, avec ou même sans passé utérin, mais mal réglées, avec excès ou insuffisance, présentent du ballonnement abdo-

1. WETTERWALD, Paris, Vigot, 1910.

2. *Indications et contre-indications du traitement kinésique*, 1909. Stapfer, Paris, Vigot frères.

minimal intermittent au moment des deux molimens, avec pesanteurs, épreintes en urinant, douleurs en s'asseyant ou en se relevant. A cause de la sensation de poids on leur a mis un pessaire — première erreur de diagnostic — à cause des épreintes on a lavé et cautérisé la vessie sous prétexte de cystite — seconde erreur de diagnostic; de vives douleurs rectales et sphinctériennes sont attribuées à quelque introuvable fissure — troisième erreur de diagnostic. Ce sont des infirmes. Ne sachant que faire, on ouvre le ventre. On extrait un ovaire qui était gros, sensible, parfois microkystique. La malade continue à souffrir. On ouvre de nouveau. On enlève l'autre ovaire, kystique aussi. On attribue à ces organes altérés tout le mal — quatrième erreur. La malade continue à souffrir. On rouvre encore, on racle les débris ovariens, on ampute l'utérus devenu inutile. Maintenant, il n'y a plus rien. La guérison doit être acquise. Erreur encore. La malade souffre comme avant, et en plus, les cicatrices deviennent atrocement douloureuses. On ne peut les effleurer sans faire sauter la victime. Quelques-unes de ces malheureuses finissent par l'alitement perpétuel. On les achève avec la morphine. Ce sont encore des cellulitiques. Elles sont ou auraient été guérissables. Une autre malade, qualifiée successivement d'appendicitaire, d'hépatique, de salpingitique, et dont les viscères, appareil génital compris, semblent sains de par le fonctionnement et l'exploration, car c'est à peine si elle révèle de temps à autre une infiltration péri-tubaire peu marquée, se plaint cependant et se contracte douloureusement dès qu'on déprime la sangle abdominale. Si, connaissant la cellulite, vous explorez le pannicule qui recouvre cette sangle, non par dépression, mais en formant des plis, la malade crie et vos doigts ont la sensation, tantôt d'une couche de lard figé, tantôt de noyaux ou de grains fort durs. Si vous les faites disparaître par un massage approprié, la femme ne se plaint plus. Nous en avons guéri en six semaines qui souffraient depuis des années.

C'est encore la cellulite qui est le principe de la douleur dans les rétroversions. Depuis que nous connaissons l'œdème douloureux, son rôle et l'action du massage, nous attachons très peu d'importance au fait mécanique de la déviation. D'ailleurs nombre de femmes, mères de famille, n'ont-elles pas des déplacements sans en avoir souffert! Où il n'y a pas de cellulite, il n'y a pas de douleur.

Ne pouvant abuser de votre temps, j'abrège et me borne à citer les travaux qui appartiennent à notre École : les pseudo-fixations par œdème; l'inconvénient des réductions mécaniques par la violence; la nécessité de faire disparaître la cellulite pour ramener sans souffrance les organes en position normale et pour qu'ils s'y maintien-

ment d'eux-mêmes; le redressement des utérus à jour fixe, spontané ou par l'effet de vibrations manuelles; la durée parfois extraordinaire de la vitalité des ligaments; leur paralysie, précédant l'atonie définitive; l'inflammation latente de la séreuse péritonéale à la suite de poussées cellulitiques chroniques, et la formation d'adhérences fibreuses sans passé pelvi-péritonitique avéré par la néfaste influence de l'immobilisation; l'avantage de mobiliser par le massage les organes génitaux pour empêcher les adhérences et prévenir les ankyloses; l'impossibilité ou le danger de rompre les fixations fibreuses; les erreurs de diagnostic, de pronostic et de traitement auxquelles expose l'aspect protéique des lésions génitale; la cellulite principe de la misère gynécologique; l'influence du double molimen sur la physiologie, la pathologie et la psychopathie des femmes; les avortements par congestion, les hémorragies des femmes grosses conjurés au moyen de la gymnastique; l'évacuation spontanée des kystes salpingiens; la contractilité des canaux évacuateurs substituée à leur contracture, par vibration manuelle. Je ne fais qu'énumérer. Toutes ces observations sont sorties de l'étude des procédés de Brandt. Deux d'entre nous, qui ont eu maintes fois l'occasion de constater les phénomènes mentionnés ici, vous entretiendront, je pense, sur ce sujet ou sur d'autres, car ce ne sont pas les observations qui nous manquent¹.

Je crois, messieurs, que j'ai accumulé assez de faits pour vous prouver que la méthode a son prix, et que depuis dix-huit ans qu'ils l'étudient, quelques médecins n'ont pas perdu leur temps; mais la question de la valeur intrinsèque de nos travaux est secondaire. Ce n'est pas elle que je me pose en terminant, c'est une autre bien plus importante puisqu'elle intéresse l'humanité. Qu'est-il advenu et qu'advient-il d'une méthode qui est une incontestable trouvaille dans l'art de guérir, de soulager, de conserver les organes qui assurent la vie de l'espèce. En Suède, où elle est née, et où elle a donnée pendant soixante ans toutes les preuves possibles de sa valeur, elle est morte, tuée par l'inertie et l'envie des médecins jaloux des succès de leur empirique compatriote. On s'en est à peine occupé pendant qu'il vivait, à l'heure même de son européenne célébrité. On ne s'en occupe plus depuis qu'il est mort. De plus, Brandt joua de malheur. Quelques protecteurs et amis influents le défendaient. C'était une minorité infime, mais intelligente. Tous moururent prématurément. Sont morts également les médecins suédois qui pratiquaient la méthode et ils n'ont pas formé d'élèves. Ce n'est donc pas en Suède qu'elle ressuscitera vraisemblablement. En Angleterre, en Amérique, en Italie, et dans les pays de

1. BRALANT, *Trois cent neuf observations*. — BLOCH, *hémorragies de la puberté*.

langue Française, elle n'a eu que des représentants isolés. En Allemagne, au contraire, elle reçut le baptême officiel, et draina tout un courant de médecins — et non les premiers venus — vers Stockholm. Cependant, aujourd'hui, je crois que d'élèves directs ayant persévéré dans la pratique du massage gynécologique, Profanter et Ziegenspeck seuls subsistent. Aucun travail important n'a été publié depuis l'effervescence de monographies inspirées non par des racontars, mais par des faits mis en pleine lumière universitaire. Alors pourquoi ce feu de paille? Il y eut présentation et attestation professorale de la part d'un des premiers gynécologues d'Europe, Schultze, et puis, plus rien. Je le répète, pourquoi?

Laissons dans l'ombre les causes secondaires. Prenons les choses de plus haut. Deux faits historiques en concordance de dates expliquent avant tout le soudain transport du Capitole à la Roche Tarpéienne. Ce sont la frayeur du microbe dont le despotisme naissait et l'avènement de la gynécologie chirurgicale. Remuer le ventre des malades infectées — car toutes devinrent des infectées même les vierges qui perdaient du sang — quel danger! Et le massage, puissant destructeur de microbes, fut du jour au lendemain relégué au rang de procédé mécanique, utile pour réduire des utérus récalcitrants et assouplir quelques brides fibreuses. Telle est la première cause de l'échec du traitement de Brandt. Quant à la gynécologie chirurgicale, son influence est aussi claire. La splendeur de son aurore éclipsa tout. Les résultats immédiats et éloignés, de légitimes et bienfaisantes interventions, telles que l'ablation des kystes ovariens, entraînèrent les esprits. On espéra non seulement que les chirurgiens guériraient les malades mais qu'en ouvrant le ventre ils éclaireraient l'obscur physiologie et la non moins obscure pathologie génitales. On est en mesure aujourd'hui de juger ce que valait cette espérance.

On eut surtout des succès immédiats dits opératoires, grâce à la stérilisation des mains et des instruments; mais on stérilisait en même temps les femmes, et je connais une nation qui n'a pas besoin de ce nouveau malthusianisme. Parmi les causes de notre natalité décroissante, celle-là n'est pas dernière; mais aucun rapport officiel ne la mentionne. Quant aux résultats curatifs, une statistique les a fournis. Sur 102 châtrees, individuellement interrogées, 55 souffraient autant ou plus qu'avant l'opération; 15 souffraient moins; 32 ont déclaré ne rien ressentir¹. Sans crainte de démenti, je puis affirmer que les deux tiers de ces opérées auraient été guéries par la kinésithérapie. A notre cli-

1. *La Castration chez la femme; conséquences sociales et abus de cette opération.* Canu, 1897.

rique nous voyons devenir mères, des femmes auxquelles on avait proposé la castration, et, chose triste à dire, nous en voyons beaucoup dont les lésions insignifiantes ne justifient pas pareille proposition.

L'espérance que par les laparotomies progresseraient nos connaissances en physiologie et en pathologie génitales a été ruinée. Un seul chirurgien, Frænkel, a cherché à tirer ainsi parti des opérations. En trente ans, on a simplement appris que les corps jaunes étaient indispensables à l'activité utérine et que les ovaires n'assuraient pas seulement la reproduction de l'espèce, mais la santé générale de la femme. Comme progrès physiologique, c'est peu ! Un paysan intelligent en devine autant, car bon sens passe science. Ainsi, Brandt, en 1844, Brandt rebouteux, guérisseur, comme dit de son haut la grandeur doctorale, avait l'intuition d'une des lois les plus évidentes de la pathologie générale, et il a fallu la continuelle déchéance des femmes opérées en pleine vie génitale pour faire comprendre à des savants — et pas de médiocre cléricature — que les organes de la génération sont indispensables à la vie normale ! Le jour où la gynécologie chirurgicale sera forcée par la probité scientifique, au besoin par l'opinion publique, à revenir à son brillant point de départ, ce jour-là, on verra se développer la kinésithérapie. Pas avant. Alors seulement on reconnaîtra sa puissance ; mais à condition — et ici interviennent les causes secondaires de l'échec de la méthode — qu'elle soit enseignée intégralement, qu'on ne supprime pas la gymnastique, qu'on ne substitue pas aux massages courts doux, extra-légers dans certains cas, l'uniformité des manipulations fortes et prolongées, qu'on n'unisse pas les pessaires, les ceintures, les tampons, les injections, les curettages, les abrasions, les fixations, la médication interne, l'électricité, etc. à un traitement dont les effets sont diminués ou annulés par l'emploi de ces prétendus succédanés, quels que soient leur mérite propre.

Toute femme dont les organes génitaux sont atteints devrait être soumise sans tarder à la kinésithérapie, à l'exclusion des autres thérapeutiques, et l'on ne devrait jamais opérer sans avoir au préalable essayé cette méthode. Ce n'est pas une panacée, mais elle a une puissance que n'ont pas les autres traitements conservateurs. De plus, elle n'a causé aucun accident grave, ni entre les mains de Brandt, ni entre les miennes, ni entre celles des médecins qui respectent ses principes, — et cela pendant trois quarts de siècle, — enfin, même quand elle échoue, même quand le couteau reste l'*ultima ratio*, elle rend service, parce qu'elle met la malade dans des conditions telles que l'ablation des organes est plus facile, et moindres les risques opératoires.

II^e SECTION

HYDROTHERAPIE, CRYOTHERAPIE, THERMOTHERAPIE, AÉROTHERAPIE

L'HYDROTHERAPIE CHEZ LES NEURASTHÉNIQUES

Par le Docteur PAUL SOLLIER

Ancien interne des Hôpitaux de Paris.
Médecin du Sanatorium de Boulogne-sur-Seine.

Avant d'aborder l'examen des diverses questions que soulève l'emploi de l'hydrothérapie chez les neurasthéniques, il me paraît indispensable de formuler quelques remarques à propos de ce qu'on doit entendre sous la rubrique de neurasthéniques. Le syndrome neurasthénique est essentiellement constitué par l'épuisement nerveux qui se traduit somatiquement par une diminution de toutes les fonctions physiologiques et psychologiquement par une faiblesse de toutes les fonctions psychologiques, et qui se caractérise dans les deux sphères par la difficulté de l'effort, la fatigabilité très rapide, et l'irritabilité. C'est en somme un état de fatigue chronique avec, dans un grand nombre de cas, préoccupations hypochondriaques.

Ce syndrome peut se rencontrer au cours d'une grande quantité d'états pathologiques très divers. Il peut se montrer d'une manière en quelque sorte primitive et constitutionnelle dans certaines dystrophies de l'enfance, encore mal connues, et où les glandes internes paraissent jouer un rôle considérable; il peut y avoir aussi une véritable insuffisance de la résistance nerveuse, qui explique l'épuisement facile qui constitue ensuite la neurasthénie. Le syndrome neurasthénique peut être acquis par suite de surmenage physique, intellectuel ou surtout moral; mais le plus souvent une autre cause, infectieuse, toxique ou organique, entre en jeu pour le déterminer. Il apparaît encore à la suite des états infectieux, des états d'intoxication et d'auto-intoxication, des traumatismes. On le rencontre au début de la paralysie générale, du tabès, de la sclérose en plaques et de beaucoup d'affections du système nerveux central, au début de certaines psychopathies, et enfin comme prodrome de l'artério-sclérose cérébrale.

1° La multiplicité et la diversité des conditions, dans lesquelles apparaît le syndrome neurasthénique montrent immédiatement avec quelle circonspection on doit prescrire l'hydrothérapie quand on se trouve en présence d'un neurasthénique. Et j'estime, pour ma part, qu'on ne doit la prescrire que lorsque le diagnostic étiologique est nettement établi.

Cette première constatation nous conduit à la conséquence suivante : c'est que ce qui conditionne l'emploi de l'hydrothérapie chez les neurasthéniques, ce n'est pas le syndrome neurasthénique qu'ils présentent, mais l'état pathologique qui en est la cause, ou qui l'accompagne. Il va de soi, en effet, que si le syndrome neurasthénique n'est qu'une conséquence, ou une manifestation d'un état pathologique sous-jacent, c'est cet état qui prime tout. Mais il n'est pas moins évident que si une cause quelconque vient déterminer un syndrome neurasthénique chez un sujet déjà atteint d'un autre état pathologique, on doit tenir le plus grand compte de cet état. Il y a lieu de se demander par exemple si un syndrome neurasthénique provoqué par l'artério-sclérose cérébrale a les mêmes indications au point de vue hydrothérapique qu'un syndrome neurasthénique survenant chez un artério-scléreux à la suite de surmenage ou de préoccupations morales. Et il en est de même à propos de tous les autres cas où peut se produire le syndrome neurasthénique.

En résumé, dans tous les cas où le syndrome neurasthénique est lié à un autre état pathologique, soit comme conséquent, soit comme concomitant, je crois que c'est toujours à cet état pathologique et non à l'état neurasthénique que doit être subordonnée la prescription hydrothérapique, s'il y a lieu d'en faire une, ce qui n'est pas toujours utile, loin de là.

2° Si l'on se trouve en présence d'un syndrome neurasthénique primitif ou auquel ne soit surajouté aucun autre état pathologique contre-indiquant l'hydrothérapie, il y a lieu de distinguer : le syndrome neurasthénique par insuffisance nerveuse, et celui par épuisement nerveux. Si les indications dans les deux cas ne sont pas très différentes peut-être, le pronostic des résultats du traitement est trop dissemblable pour laisser ce point de côté. Dans le cas d'épuisement nerveux, le degré de celui-ci conditionne avant tout les procédés employés.

5° En outre, au cours même de l'évolution du syndrome neurasthénique, une modification se produit dans la réaction du système ner-

veux, modification qui consiste dans une inertie consécutive à l'épuisement, précédant le retour de l'activité et qui nécessite, on le conçoit sans peine, des applications hydrothérapiques différentes.

4° Rien n'est plus variable que les localisations des manifestations du syndrome neurasthénique. On a distingué, en se basant sur elles, un grand nombre de formes de ce syndrome, considéré autrefois comme une maladie autonome. C'est ainsi qu'on avait la neurasthénie cérébrale ou cérébrasthénie et la myélasthénie, la neurasthénie féminine, la neurasthénie sexuelle, la neurasthénie gastrique, etc. Il n'y a pas lieu de conserver ces formes cliniques : comme tous les syndromes et toutes les maladies, le syndrome neurasthénique présente, suivant les cas, une prédominance plus ou moins marquée de telle ou telle de ses manifestations, de ses symptômes. Tantôt ce sont les phénomènes céphaliques : céphalée, vertiges, insomnie, fatigue intellectuelle, qui dominent la scène ; tantôt ce sont les phénomènes médullaires : rachialgie, hyperesthésie douloureuse, troubles de la motricité ; tantôt ce sont les troubles digestifs, soit de l'estomac, soit de l'intestin ; ou bien ce sont des troubles circulatoires : palpitations, dyspnée, angoisse, bouffées de chaleur, troubles vaso-moteurs ; ou encore des troubles génitaux ou urinaires.

Cette simple énumération permet de comprendre que chacune de ces manifestations comportera des indications — et, ne l'oublions pas non plus, des contre-indications plus ou moins formelles, — et conditionnera le genre et les variétés d'application de l'hydrothérapie.

5° Certaines conditions, comme l'âge, le sexe, la saison, la résistance générale du sujet, ses conditions morales, doivent entrer également en considération dans le choix et l'application des procédés hydrothérapiques.

6° Et ce n'est pas tout encore. Il y a lieu de se préoccuper des conditions générales de ces applications, suivant que le sujet ne pourra faire de l'hydrothérapie qu'à domicile, ou pourra se rendre à un établissement spécial pour des malades externes, ou sera installé dans un établissement comme interne. Dans le premier cas, un certain nombre de procédés hydrothérapiques, assez restreint d'ailleurs et non des plus efficaces, pourront être employés. Encore faudra-t-il s'inquiéter de la façon dont ils sont appliqués. Dans le second cas, il est bon de considérer à quelle distance se trouve l'établissement d'hydrothérapie du domicile du sujet pour ne pas lui faire perdre dans la fatigue qu'il

a pour s'y rendre le bénéfice de l'hydrothérapie qu'on lui applique; et aussi de s'assurer que les conditions de la réaction sont constantes. Dans le troisième cas, enfin, toutes les conditions sont réunies pour la meilleure et la plus efficace application de l'hydrothérapie sous toutes ses formes chez les neurasthéniques sérieusement atteints.

7^o Enfin il est indispensable de se préoccuper des procédés thérapeutiques adjuvants employés chez le neurasthénique qu'on veut soumettre à l'hydrothérapie, de façon à en combiner l'application soit avec ces autres procédés, soit avec le régime diététique ou hygiénique imposé d'autre part.

Ces diverses considérations générales soulèvent une série de questions dont les limites de ce rapport ne me permettent pas d'aborder l'étude, ni même d'indiquer sommairement la solution. Il m'a paru suffisant de signaler ces différents points de vue dont l'importance, pour inégale qu'elle soit, n'échappera pas aux cliniciens.

Je me bornerai à une énumération des procédés qui ont été préconisés soit d'une manière générale, soit dans certaines formes du syndrome neurasthénique, sans parler de leur mode d'application, qui est connu :

Douches froides, chaudes, tièdes, écossaises, — en jet brisé, en pomme d'arrosoir, en pluie, en cercles; — généralisées ou localisées (abdominales, dorso-lombaires, etc.).

Immersion froide.

Bains froids, chauds, progressivement refroidis; — bains de mer; — bains hydro-électriques à courant sinusoïdal.

Demi-bain.

Maillot humide; drap mouillé avec friction, sans friction.

Bains de siège : tempérés, froids; à eau dormante ou percutante.

Ceinture épigastrique humide.

Lotions générales; locales (front, thorax).

Compresses froides, chaudes, vinaigrées (front, estomac, thorax).

Lavements froids; psycrofore de Winternitz.

Cette simple nomenclature contient à peu près tous les procédés employés en hydrothérapie. C'est la meilleure preuve que la question de l'hydrothérapie chez les neurasthéniques est beaucoup plus complexe qu'elle ne semble, et qu'il n'y a pas, en tous cas, une formule unique de ses applications chez eux. Sur aucun point les auteurs ne sont d'accord. Les uns sont pour l'eau froide, soit qu'ils la préconi-

sont immédiatement, soit qu'ils recommandent d'y arriver tôt ou tard, la considérant comme indispensable dans le traitement de la neurasthénie. Les autres sont pour l'eau chaude ou tiède, et j'estime avec eux qu'elle convient à un bien plus grand nombre de cas que l'eau froide, et donne, en faisant intervenir des pressions convenables, des effets tout aussi excitants que celle-ci, sans en avoir les inconvénients.

Certains auteurs n'admettent l'hydrothérapie que sous forme de douches, d'autres sous forme de bains, d'autres sous forme de lotions, d'affusions, d'enveloppement. Il en est aussi qui ne l'admettent sous aucune forme, alors que la plupart la considèrent comme un des facteurs essentiels et des plus efficaces du traitement des neurasthéniques.

On a donc trois questions à se poser à propos du traitement hydriatique chez ces malades :

- 1° Son emploi est-il nécessaire ou au moins utile?
- 2° Est-ce à l'eau froide ou à l'eau chaude qu'il y a lieu de recourir?
- 3° Sous quelle forme l'hydrothérapie doit-elle être appliquée?

1° Sauf Weir-Mitchell qui ne parle pas de l'hydrothérapie dans le traitement de la neurasthénie, tous les hydropathes et tous les neurologistes sont d'accord pour la préconiser sous une forme ou sous une autre, soit au point de vue général, soit pour combattre certains des phénomènes les plus importants et les plus gênants du syndrome. Je me permets de penser, pour ma part, qu'elle est moins indispensable qu'on ne l'a dit dans un grand nombre de cas, où elle est, sous quelque forme qu'on l'emploie, non seulement inutile, mais quelquefois nuisible, et en particulier dans tous ceux où le syndrome neurasthénique est lié à de l'artério-sclérose ou à des affections organiques du système nerveux, de même que chez ceux où l'épuisement est trop grand ou l'irritabilité trop prononcée. Toutes les fois d'ailleurs que le sujet ne peut faire une réaction convenable, l'hydrothérapie doit être mise de côté, au moins momentanément. Ce que je crois utile de dire aussi, c'est que l'hydrothérapie ne saurait jamais constituer à elle seule le traitement des neurasthéniques.

2° Si l'on s'en tient à ce qu'on trouve chez les auteurs, soit des traités d'hydrothérapie, soit des traités sur la neurasthénie, les avis paraissent assez partagés sur la question de savoir si c'est à l'hydrothérapie froide ou à la chaude qu'il est préférable de recourir. La tendance générale autrefois était plutôt en faveur de l'eau froide. Aujourd'hui

d'hui, au contraire, c'est l'hydrothérapie chaude qui semble l'emporter. Tout le monde, en tous cas, semble d'accord pour conseiller des procédés doux, progressifs, et d'agir avec grande prudence, tant au point de vue de la température que de la pression à employer.

3^e Reste l'application des procédés spéciaux suivant la forme de l'état neurasthénique ou la prédominance de telle ou telle manifestation. Nous ne pouvons entrer dans le détail de ces applications. D'une manière générale, en dehors des systèmes exclusifs, comme ceux qui sont employés dans certains instituts hydrothérapiques, les cliniciens sont à peu près d'accord sur certains points. C'est ainsi que contre la céphalée et les vertiges on conseille la douche froide en jet brisé très douce, ou la douche écossaise, en ayant soin de ne pas atteindre la nuque. Dans l'insomnie, la douche chaude, le bain tiède et court avec affusions froides sur la tête, sont admis presque par tous les auteurs. Je me permets d'attirer l'attention sur deux formes de bains qui donnent souvent de bons résultats. La première est le demi-bain tiède, le *halbbad* des Allemands, progressivement refroidi. La seconde est le bain hydro-électrique à courant sinusoïdal qui, quand on ne le répète pas trop souvent et trop longtemps, m'a paru souvent très avantageux, non seulement contre l'insomnie, mais surtout contre l'angoisse.

Dans les formes gastro-intestinales, les douches abdominales, dorso-lombaires, la ceinture épigastrique mouillée, rendent des services.

Dans les formes génito-urinaires l'emploi des bains de siège à eau dormante ou à eau percutante, tempérée, puis progressivement refroidie, les lavements froids, le psychrofore de Winternitz, sont tout indiqués.

Les douches en pluie, en cercles, les immersions froides dans la piscine, sont peu généralement admises. Les enveloppements dans le drap mouillé, les lotions générales froides, les compresses locales humides, sont très conseillées par certains auteurs, mais ne sauraient jamais constituer que des procédés provisoires, surajoutés, secondaires.

La valeur de ces divers procédés est d'ailleurs appréciée de façon très différente, et aucun d'eux n'est universellement préconisé dans un cas particulier, dans une forme donnée du syndrome, ou dans un phénomène prédominant de ce syndrome.

CONCLUSION

Du bref exposé ci-dessus, je crois que l'on peut conclure :

1° L'hydrothérapie est souvent utile, jamais indispensable dans le traitement des neurasthéniques. Elle peut être quelquefois nuisible.

2° Elle ne saurait jamais constituer le procédé fondamental et encore moins unique de ce traitement.

3° Elle doit être maniée avec une grande prudence, et en tenant compte bien plus des conditions pathologiques auxquelles se trouvent surajoutées ou sur lesquelles sont greffées les manifestations neurasthéniques, que du syndrome neurasthénique lui-même.

4° Aucun procédé hydrothérapique, soit contre le syndrome neurasthénique en général, soit contre une de ses manifestations prédominantes ou une de ses formes cliniques, n'a l'assentiment général des hydropathes et des cliniciens.

5° Le traitement hydriatique des neurasthéniques est donc aujourd'hui encore assez peu précis soit dans ses indications et applications générales, soit dans ses indications et applications particulières. Cela tient vraisemblablement à la complexité de ce syndrome, à la variabilité de ses manifestations, et à ses associations avec d'autres états pathologiques qui conditionnent et limitent souvent l'emploi qu'on pourrait faire de l'hydrothérapie; cela dépend aussi dans une assez grande mesure de la conception pathogénique du syndrome neurasthénique en général et de la subordination de ses différents symptômes.

Ce n'est qu'en se basant sur l'examen physiologique du sujet, sur son mode de réaction, sur ses conditions pathologiques spéciales, d'une part, et, d'autre part, sur les données générales que l'on a sur les effets particuliers et généraux de l'hydrothérapie sous ses différentes formes, qu'on pourra formuler dans un cas déterminé les applications utiles, et d'ailleurs modifiables suivant l'évolution du syndrome.

THERMOTHÉRAPIE ET TENSION ARTÉRIELLE

Par le Docteur PARISSET

Docteur ès-sciences de l'Université de Paris,
 Directeur des services hydrothérapiques, à l'Établissement thermal de Vichy,
 Lauréat de l'Académie de Médecine.

Sur cette question, on peut diviser en deux catégories les opinions des auteurs : les uns publient que la chaleur abaisse la tension artérielle, les autres qu'elle l'élève.

1^o *La chaleur élève la tension artérielle.* — Zadeck¹ constate que pendant un bain chaud à 37°,5, ayant élevé la température du sujet à 38°,5, il n'y a pas de changement de la pression, et après le bain un peu d'augmentation. Gouruku Kunigama² annonce une augmentation de 40^{mm}, Hg par les bains très chauds. Au sujet des bains de boue, Kisch, Baccarani, Filipovitch, Pokrovsky, Mladjowsky³, écrivent que leur action est d'augmenter la tension artérielle. Muggia⁴ constate une augmentation de 5 à 10^{mm}, Hg à la suite du bain d'Acqui. Cette augmentation était suivie d'une légère diminution. Chez les cardiaques, il a vu se produire au contraire pendant le bain des chutes de 50 à 40^{mm}, Hg. Notons la diminution secondaire, signalée par l'auteur, qui est un effet normal. Bain⁵, Marty⁶, O. Müller⁷, défendent le bain de vapeur aux cardiaques, à cause de l'élévation très vive de la pression artérielle qui se produit *au début de la séance* et qui peut provoquer une rupture de la compensation. Rivière⁸, Kisch, en disent autant des étuves sèches et de tous les procédés de sudation en général qui « tous accélèrent le cœur en augmentant la tension artérielle pendant la période qui précède la sudation ». En effet, cette période est le moment critique.

1. ZADECK. Die Messung des Blutdrucks am Menschen mittels der Baschsehn Apparates. *Zeitschr. f. klin. Med.*, Bd. 2, p. 509.

2. GOURUKU KUNIGAMA. Ueber den Einfluss heisser Bäder auf den Blutdruck. *Annalen der allgemeinen städtischen Krankenhäuser*. München, 1899.

3. HEITZ. Des modifications de la pression artérielle par les différentes pratiques hydrothérapiques. *Rapport au Congrès de physiothérapie de Rome, 1907.*

4. *Idem.*

5. *Idem.*

6. MARTY. Modifications de la pression sanguine pendant le traitement externe et interne d'Aix-les-Bains. *Arch. gén. d'hydrologie*, juillet 1906.

7. MÜLLER. Ueber den Einfluss von Bädern und Douchen auf der Blutdruck beim Menschen. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, 1902, 3, 4.

8. RIVIÈRE. La chaleur envisagée comme agent physicothérapique. *Congrès de Lisbonne, 1907.*

O. Müller¹ résume et précise toutes ces opinions de la façon suivante : tous les procédés de transpiration, bains de sable, bains de vapeur, bains d'air chaud, bains de lumière électrique, augmentent la pression du sang et la fréquence du pouls chez l'homme sain. Müller remarque qu'il n'obtient cela que chez les jeunes gens dont le cœur fonctionne bien ; chez les gens plus âgés, atoniques, chez les rhumatisants, même si l'on ne constate rien au cœur, il obtient un abaissement de la tension artérielle, et par la sudation même des syncopes. On peut rapprocher cette opinion de celle de Dehio², que le bain de vapeur par l'accélération du cœur qu'il produit amène plutôt une augmentation qu'une diminution du travail du cœur ; encore que l'auteur n'ait pas mesuré la pression artérielle.

2° *La chaleur abaisse la tension artérielle.* — Winternitz³ constate une diminution de la pression artérielle par les bains chauds. Schweinburg et Pollak⁴ signalent le même résultat. Colombo⁵ constata une baisse de 50^{mm} Hg avec syncope dans un cas de bain de vapeur prolongé. Kluge, dans ses travaux avec Quincke, signale un abaissement de 20^{mm} Hg un peu avant ou au moment de la sudation dans le bain de vapeur et d'air chaud. Tschlenoff⁶, après des bains de température indifférente et d'autres à 40° centigrades, trouve dans une partie des cas un abaissement minime et dans l'autre aucun changement. Frey, Heiligenthal⁷, Kostürin⁸, Greffberg⁹ constatent que la baisse de pression est précédée d'une petite augmentation. O. Müller trouve que de 35 à 40° les bains produisent un abaissement de la pression artérielle avec accélération du pouls. Bain, Vinaj¹⁰, Kisch, Fiedermann Edgecombe¹¹ constatent que le bain à 40° ou 41° abaisse la pression, en accélérant le pouls. Heitz¹² a confirmé ces résultats. Percepied¹³, étudiant l'action du demi-bain hyperthermal

1. OTTFRIED MÜLLER. Ueber den Einfluss von Bädern und Duschen, etc. *Arch. klin. f. Mediz.*, Bd. 74, 1902.

2. DEHIO. Ueber die diaphoretischen Heilmethoden. *St-Peterb. med. Wochr.*, 1895. N° 44.

3. WINTERITZ. Die Hydrotherapie auf physiologischer und klinischer Grundlage II. Aufl.

4. SCHWEINBURG und POLLAK. *Blätter f. klin. Hydrotherapie*, 1897, No 5.

5. COLOMBO. Recherches sur la pression artérielle. *Congrès international de Physiothérapie*, Rome, 1908.

6. TSCHLENOFF. Ueber die Beeinflussung des Blutdrucks. *Zeitschrift f. diätet. u. physical. Therapie*, Bd. 1, 1894, Heft 3 u. 4.

7. FREY und HEILIGENTHAL. Die heissen Luft. u. Dampfbäder in Baden-Baden. Leipzig, 1881.

8. KOSTÜRIN. Die russischen Dampfbäder und deren Wirkung auf den Menschen, 1893.

9. GREFFBERG. Ueber den Einfluss warmer Bäder auf Blutdruck und Harnsecretion. *Zeitschr. f. klin. Med.*, Bd. 5, 1882, p. 71.

10. VINAJ. *L'idroterapia*. Trattato scientifico pratico (Vallardi, Milano).

11. In rapport Heitz. *loc. cit.*

12. HEITZ. Rapport. *loc. cit.*

13. PERCEPIED. Note sur les variations de la tension artérielle sous l'influence des différents procédés de thérapeutique thermale. *Gazette des Eaux*, 1905.

du Mont Dore à 42°, pendant 10 minutes, constate qu'il détermine une vaso-dilatation intense, abaisse la pression artérielle de 2 centimètres chez les hypertendus et accélère le pouls de plus de 20 pulsations à la minute. Piatot¹ signale que le bain de Bourbon-Lancy à 36°-37°, terminé par une douche sous-marine de température un peu plus élevée, détermine un abaissement de la pression artérielle. Léonard Williams² confirme cette action hypotensive, mais la reconnaît comme étant davantage encore la propriété des enveloppements chauds. Ceux-ci en effet abaissent aussi la pression, comme l'ont constaté Bain, Heitz, ce dernier employant l'enveloppement à 41° pour obtenir « un abaissement remarquable et progressif de la pression artérielle ». Oliver, Léon, Forestier, conseillent les bains de vapeur pour abaisser la pression artérielle. Rebmann³ admet qu'une excitation chaude peut élever la pression artérielle par excitation réflexe du cœur, mais qu'en général les applications chaudes abaissent la pression artérielle; il a observé un abaissement de 30^{mm} Hg. Nous-même avons souvent observé un abaissement de la pression artérielle après les bains de lumière⁴, notamment le bain de lumière bleue. On le voit, la majorité des auteurs proclament les effets hypotenseurs de la chaleur. Pourquoi, cependant, ce désaccord avec une minorité importante?

Etat du sujet d'expérience. — Il provient souvent des conditions différentes dans lesquelles se sont placés les observateurs. Bien peu d'entre eux indiquent à quelle sorte de sujets ils se sont adressés. Or, l'état de la tension artérielle au moment de l'expérience, et, mieux encore, l'état de sensibilité des vaso-moteurs ont une grande influence. Un hypotendu réagit ordinairement à une excitation vasculaire en élevant sa pression artérielle. Inversement un hypertendu fera de l'hypotension. De la sorte, avec un excitant thermique de même nature, on obtient des résultats diamétralement opposés selon le terrain choisi. O. Müller est le seul qui fasse une distinction analogue. Selon lui la chaleur n'est hypertensive que chez les sujets jeunes, dont le cœur est sain. Or le cœur est en général d'autant plus excitable que le sujet est plus jeune; cette hypertension provient vraisemblablement d'une excitation cardiaque masquant par ses systoles d'une puissance exagérée la diminution de tension artérielle qui tendait à se produire par la vaso-dilatation périphérique. Si l'on remarque, en

1. PIATOT. Traitement des maladies du cœur à Bourbon-Lancy. Mâcon, 1905.

2. L. WILLIAMS. The vagaries of blood pressure. *The Hospital*, 22 juin 1907.

3. REBMANN. A system of physiologic, therapeutics. Edited by S. S. Cohen, vol. IX, London, 1902.

4. PARIST. Hydrothérapie. *Bibliothèque de thérapeutique Gilbert Carnot*, Baillière.

outre, que O. Müller constate en même temps une accélération du cœur, on voit que la réaction circulatoire est anormale, la loi de Marey voulant que le cœur se ralentisse quand la pression artérielle s'élève. Chez les gens plus âgés, O. Müller constate de l'hypotension, parce que l'action de la chaleur est alors purement vasculaire.

Nature du procédé. — La nature du procédé et les circonstances qui l'entourent ont également une grande importance. Or les procédés employés par les auteurs sont très variés. Le bain, l'enveloppement chaud, le bain de vapeur, d'air chaud, de lumière, le bain de boue sont tour à tour en cause, et chacun à des températures différentes. On conçoit qu'il en résulte quelque divergence dans les résultats. L'eau, la boue, l'air humide, l'air sec, la chaleur lumineuse, sont des milieux physiques très différents, dans lesquels l'organisme réagit diversement. Avec les uns il peut mettre en œuvre tous ses moyens de défense; avec les autres il est très vite vaincu. Les modifications de la circulation et de la tension artérielle apparaissent ainsi à des degrés et à des limites variables, selon la quantité de chaleur que l'organisme a été contraint d'absorber. Cette quantité de chaleur n'est pas elle-même proportionnelle avec celle qui est développée par les procédés divers employés : dans le bain à 40°, et dans le bain de lumière à 70° la somme de chaleur emmagasinée par l'organisme n'est pas très différente, ce qui a permis à Gunzbourg¹, Ulrich², Hasselbach³, de dire que le bain de lumière agirait sur la pression artérielle comme le ferait un bain à 40°.

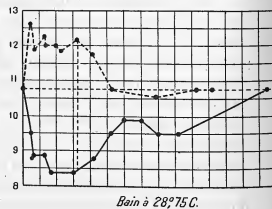
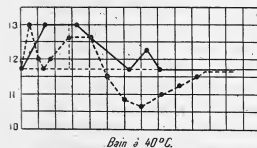
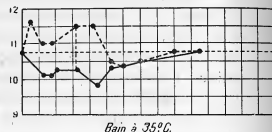
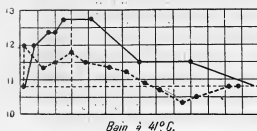
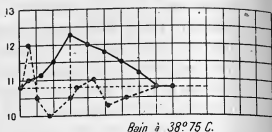
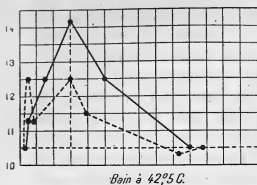
Enfin la progression de la température détermine des degrés dans l'étendue et l'intensité des variations de la tension artérielle : plus cette progression est lente, moins il y a d'excitation des vaso-moteurs : une application brûlante provoque une vive hypertension, analogue à celle de l'eau froide, puisque la chaleur, comme le froid, est un excitant physique d'autant plus violent que l'on s'éloigne davantage de la zone neutre.

Moment de la mensuration. — En troisième lieu, la cause du désaccord la plus fréquente est celle qui provient de la différence des moments choisis par les auteurs pour mesurer la tension artérielle. Les uns la mesurent pendant l'application de chaleur, les autres immédiatement après, d'autres un moment après. Or, les phénomènes de réaction déterminés par la chaleur peuvent s'inscrire suivant une courbe,

1. GUNZBOURG. Propriétés physiques des bains de lumière. *Ann. Soc. méd. physique*, Anvers, 1904.

2. ULRICH. *Zeitsch. f. physik. u. diät. Therapie*, 1^{er} juillet 1901.

3. HASSELBACH. De l'influence des bains de lumière sur la pression artérielle. *Hospital stitende*, 1905.



COURBES D'OTTOFRIED MÜLLER (d'après Max Mathes).

Le trait - - - - indique la variation de la pression artérielle.

Le trait ——— indique la fréquence du pouls.

Dans le sens vertical, deux divisions correspondent à 10^{mm} Hg et à 10 pulsations, dans le sens horizontal à 10 minutes.

Le trait - - - - vertical indique la fin du bain. Le trait - - - - horizontal indique la normale du pouls et de la pression artérielle.

dont les différents points varient dans le temps. Les résultats, pour être comparables, doivent être observés aux mêmes moments. Ces courbes ont été faites par O. Müller. D'après elles, il se produit dans le bain une *élévation primitive et immédiate* de la tension artérielle; quelle que soit la température du bain, aussi bien à 29°, qu'à 35°, 39°, 40°, 41° et 42° C., puis on constate pendant le bain, qui dure 15 minutes, un *abaissement secondaire* et relatif de la pression artérielle, qui reste plus élevée que la normale dans tous les cas observés, sauf dans un seul où le bain est à 39° C. Enfin, dans tous les cas sans exception, il y a un *abaissement consécutif* de la pression artérielle, environ une demi-heure après le début du bain. On le voit, selon que l'on mesure la tension artérielle au début, au milieu du bain, ou un quart d'heure après, les résultats diffèrent, même pour un procédé unique. Le désaccord des auteurs provient de là pour une grande part.

Cependant, les courbes de O. Müller qui viennent de servir de démonstration ne doivent pas être acceptées sans examen. A notre avis elles ne sont valables que pour l'exemple étroit qu'elles concernent, c'est-à-dire pour le bain appliqué à des sujets jeunes. Remarquons qu'en effet le bain a sa température définitive d'emblée, et que, plus cette température s'écarte de la zone neutre, plus l'excitation vaso-constrictive sera forte. Or, d'après les courbes de Müller, l'élévation immédiate est due à la vaso-constriction, d'autant plus forte que la température s'abaisse : 2^{cm} Hg pour 29° C., on s'élève : 1, 1,5 et 2^{cm} Hg pour 39°, 40°, et 42°,5 C. Seule la température de 35° C. donne une élévation minime de 0,5^{cm} Hg. Dans l'air chaud, qui donne une excitation cutanée moins vive, et si l'on a soin de régler la température sur celle de la zone neutre, on évite presque à coup sûr cette élévation primitive de la tension artérielle, et l'on peut arriver progressivement à une température élevée déterminant des effets et des courbes différant notablement de ce que publie O. Müller. En effet, l'élévation primitive de la tension artérielle produite par l'excitation brusque des vaso-moteurs, et sans aucun doute aussi par une action accélératrice directe sur le cœur, est capable de fausser toute la courbe.

Celle-ci tend en effet à s'abaisser après l'élévation du début, et nul doute que cet abaissement n'eût été au-dessous de la normale si le cœur n'était intervenu par un travail exagéré. Le sujet choisi par Müller est un hypotendu : sa tension artérielle normale ne dépasse pas 11^{cm} Hg. Un pareil sujet ne peut réagir que par de la vaso-constriction et de l'hypertension, comme c'est de règle chez l'hypotendu dont le cœur est sain. Or, dans le bain à 29° et dans le bain à 35° C., ce sujet paraît avoir réagi comme à l'eau froide, par une élévation de

sa tension artérielle et une diminution de fréquence du pouls, ce qui est une réaction circulatoire normale. Cela prouverait que ce sujet n'a pas une zone neutre normale, mais un peu élevée : plus près de 59° que de 55°, puisque à 59° il réagit comme à l'eau chaude par un abaissement de tension et une accélération du pouls, c'est-à-dire par une réaction circulatoire normale. Au-dessus de 59° la réaction devient anormale.

Malgré cela, O. Müller étend ces conclusions aux bains d'air chaud, de vapeur, de lumière. Voyons si cela est possible en étudiant l'action physiologique de la chaleur sur la circulation.

Action physiologique de la chaleur sur la circulation. — Chaleur modérée. — Les modifications de la circulation produites par la chaleur ne sont qu'un moyen de défense de l'organisme. Le corps humain, soumis à une élévation de température, se défend en augmentant sa surface de déperdition, en déplaçant par *convection circulatoire* sa chaleur du centre à la périphérie, et dans ce but la vaso-dilatation apparaît.

Ce mécanisme ne se déclanche pas d'emblée, mais seulement quand la température interne du corps tend à s'élever. La rupture de l'équilibre thermique est le signal de la lutte par vaso-dilatation périphérique. Or, la lutte par ce procédé n'est possible que si la température du milieu extérieur ne dépasse pas ou est égale à celle du corps humain. En effet, dès que les vaisseaux périphériques sont largement ouverts, et que le débit sanguin y est abondant, dérivant une grande partie du sang des organes profonds, le corps humain tout entier ne tarde pas à se trouver à un même degré de température, tant au centre qu'à la surface, et sa chaleur se déversera dans le milieu extérieur. Si celui-ci est à une température élevée, c'est le corps humain qui s'échauffera.

Action de la chaleur sur les vaisseaux. — La mise en jeu de ce mécanisme de défense est normalement infaillible, grâce à la réaction spéciale des vaisseaux qui se dilatent par la chaleur, même appliquée localement, comme en témoignent une foule d'expériences. Winternitz¹ attribuait cette vaso-dilatation à un effet actif des vaisseaux, qui auraient conservé leur tonus; or il n'y a pas de nerfs vaso-dilatateurs, et la vaso-dilatation est due à l'inhibition des constricteurs. Hastings² confirme ces faits, mais en faisant remarquer que lorsque la chaleur est très élevée il se produit une vaso-constriction primitive (à rapprocher de l'hypertension du début dans les courbes de Müller).

1. WINTERNITZ. *Loc. cit.*

2. HASTINGS. *Disp. physiol. inaug. de vi contract. vasor., etc.* Edimbourg, 1818.

Citons l'intéressante expérience de Lewaschew¹ : la patte d'un animal ne tenant plus au reste du corps que par l'os est soumise à la circulation artificielle, et l'on voit que les vaisseaux se dilatent par l'élévation de température ; si une température élevée est réalisée brusquement, il y a une légère vaso-constriction ; si cette haute température est obtenue progressivement, la vaso-dilatation est produite immédiatement sans vaso-constriction. (Ce dernier point, que nous retrouverons, est très important.) Mosso², dans le pléthysmographe, a vu l'élévation de température produire une augmentation d'amplitude du pouls. Avec Fr. Franck³, Sarah Amitin⁴, on apprend que le volume du bras augmente par la chaleur. Grunmach⁵, remarquant le retard du pouls radial sur le pouls carotidien, quand le bras est exposé à une chaleur de 56°, conclut à un relâchement de l'artère. Tous ces faits expérimentaux s'accordent pour prouver que la chaleur modérée dilate les artères, y diminue la pression sanguine et augmente le débit du sang dans le territoire correspondant.

Chaleur élevée. — Si la chaleur est élevée et dépasse 40° à 45° dans l'air sec, 58° dans l'eau, elle détermine tout d'abord une vaso-constriction périphérique qui a pour but de soustraire à l'échauffement la masse sanguine des téguments. Cette action est utilisée en hémostase. Malgré cela, si les conditions extérieures restent les mêmes, l'organisme est peu à peu envahi par la chaleur, et, pour protéger les organes profonds, le réflexe vaso-dilatateur décrit plus haut apparaît à son tour, et répartit l'excès de chaleur sur toute la masse sanguine. Mais ce procédé de défense ne tarde pas à être insuffisant, le sang se chargeant d'autant plus de chaleur qu'il est en plus large contact avec la chaleur extérieure et que cette chaleur est plus élevée.

C'est alors qu'un nouveau moyen de défense intervient : la sécrétion de la sueur, dont l'évaporation absorbe une certaine quantité de chaleur. A cette phase de sudation correspond toujours une vaso-dilatation importante, qui est une cause d'abaissement de la pression artérielle, mais qui ne suffit pas toujours à la déterminer, car l'action du cœur modifie souvent le sens de cette réaction, comme on le verra au paragraphe suivant.

Cette action vaso-dilatatrice provoquée par une température supé-

1. LEWASCHEW. *Pflügers Archiv.*, Bd. 26, 1881, p. 60.

2. MOSO. L'action du chaud et du froid sur les vaisseaux sanguins. *Archives italiennes de biologie*, 1889, p. 39.

3. FRANCK (Fr.). Du volume des organes dans ses rapports avec la circulation du sang. *Travaux du laboratoire de Marey*, Paris, 1876.

4. SARAH AMITIN. *Zeitschr. f. Biol.*, Bd. 35, 1894. N. F., Bd. 17, p. 13.

5. GRUNMACH. *Du Bois' Archiv.*, 1879, p. 417, et 1888, p. 129.

rieure à 40° est démontrée par un grand nombre d'observations. Winternitz¹, le premier, avait pris des tracés sphymographiques avant et après le bain de vapeur et constaté que, même lorsque le premier tracé avait déjà une amplitude supérieure à la normale, le bain de vapeur l'augmentait encore. C'est au sujet de ce fait que Max Mathes² a émis sa théorie de l'indépendance de réaction des vaisseaux superficiels et des vaisseaux profonds, en se basant sur les travaux de Mosso et sur cette expérience de Amitin : le bras plongé dans l'eau chaude augmente de volume, puis, sous l'influence d'une émotion psychique, diminue de volume, ce qui indiquerait une sorte d'indépendance entre les vaisseaux superficiels et les vaisseaux profonds, ces derniers s'étant contractés seuls, alors que les vaisseaux périphériques restaient en vaso-dilatation du fait de l'eau chaude.

Chaleur élevée et prolongée. — Bien que cette indépendance absolue entre les vaisseaux superficiels et les vaisseaux profonds ne soit pas absolument démontrée, il est possible que la chaleur les atteigne différemment, et c'est là une notion à retenir. On peut admettre que la chaleur dilate d'abord les vaisseaux superficiels, plus directement exposés, puis les vaisseaux profonds si son action se prolonge suffisamment. Cet état de vaso-dilatation totale expliquerait les malaises provoqués par l'hyperthermie prolongée : les vaisseaux, dilatés à leur maximum, et privés de leur tonicité, n'opposent au cœur que l'élasticité que leur laisse la constitution de leurs parois ; ils sont soulevés et distendus brusquement à chaque systole, à la façon de ce qui se passe dans l'insuffisance aortique ; en outre ils n'assurent plus par leur tonicité le débit régulier du sang, qui n'est plus que poussé directement par les pulsations cardiaques, que le cœur multiplie pour faire face à la situation. De là ces malaises multiples qu'on observe dans les séances trop longues : éblouissements, bourdonnements d'oreilles, vertiges, palpitations et enfin syncope du cœur surmené. La résistance du cœur et son excitabilité sont en effet d'une grande importance.

Action de la chaleur sur le cœur. — La chaleur augmente l'excitabilité du cœur, d'abord proportionnellement au degré de température, jusqu'à un maximum, au delà duquel cette excitabilité diminue et devient nulle par altération de l'organe. Chez l'animal mort d'hyperthermie on conclut à une paralysie du cœur. Cette action de la chaleur sur le cœur est d'ailleurs la même pour tous les muscles de la vie végétative : estomac, intestin... et *parois vasculaires*, qui sont

1. WINTERNITZ. *Loc. cit.*

2. MATHES (MAX). *Lehrbuch der klinischen Hydrotherapie*, 1903.

appelés pour cette raison muscles thermosystaltiques. Le système cardio-vasculaire est ainsi tout entier soumis aux mêmes lois, bien qu'en apparence ce soit contradictoire avec les faits. En effet, on objectera que lorsque les vaisseaux se dilatent, se détendent par la chaleur, le cœur s'accélère; quand les premiers se reposent, le second augmente son travail. Cette différence de régime n'est qu'apparente : le cœur étant devenu plus excitable subit l'excitation qu'il reçoit de la diminution de la tension artérielle et augmente le nombre de ses battements comme il est de règle; les vaisseaux rendus eux-mêmes plus excitable par la chaleur se dilatent pour défendre l'organisme contre l'hyperthermie, mais ils ne restent dilatés que s'ils ne subissent pas d'excitation nouvelle ni autre, et se contractent vivement si on les expose au froid. Par conséquent on peut affirmer que l'appareil cardio-vasculaire tout entier est rendu plus excitable par la chaleur.

A côté de cette action sur l'excitabilité du cœur, il faut placer, pour l'en distinguer, celle que détermine sur lui le réflexe cutané mis en jeu par la brusque sensation d'une chaleur élevée, et qui produit une accélération avec augmentation de force des systoles, ou bien une inhibition quand l'excitation a été particulièrement violente. C'est cette accélération par réflexe qu'il faut éviter en thermothérapie.

Si on l'évite en commençant l'application à une température très voisine de la zone neutre, et en ne l'augmentant que progressivement, on verra le cœur s'accélérer rapidement en même temps que la pression artérielle s'abaisse. Mais quand l'élévation de température est trop rapide, trop intense, trop prolongée, ou quand le sujet offre par idiopathie ou pour des causes pathologiques un cœur excitable ou hypertrophié, on peut voir, principalement avant que la sudation ne s'établisse, l'accélération du cœur s'accompagner de systoles exagérées qui augmentent la tension et produisent les malaises décrits plus haut. C'est à ce moment que vraisemblablement les vaisseaux superficiels et profonds sont simultanément dilatés. Si le cœur est insuffisant, l'accélération devient plus grande encore, mais sans hypertension, et la syncope arrive très vite.

En résumé, du fait du cœur, il n'y a d'hypertension que par excitabilité exagérée et excès de puissance des systoles.

Choix du procédé en thermothérapie. — On voit par ce qui précède que si l'on a soin de faire l'application de chaleur au corps humain en débutant par une température voisine de la zone neutre (35°) et de la porter progressivement à une température même élevée (75° à 100°), on évite les deux phases d'hypertension dues, la première à la vasoconstriction périphérique, la seconde à l'excitation cardiaque.

Quels seront les procédés capables de remplir ces indications? On sait que la lutte contre la chaleur est d'autant plus facile que la chaleur est sèche, parce que l'évaporation de la sueur s'y fait facilement. Nous avons démontré ailleurs¹ que le bain de lumière était le procédé de choix, et qu'après lui venaient le bain d'air sec, et enfin, mais très loin, le bain de vapeur.

Le bain de lumière général Dowsing, dans lequel le malade est couché, est celui qui évite le mieux l'excitation cardiaque, les réactions cardio-vasculaires étant moins vives dans le décubitus. On sait, en effet, que dans la station debout le pouls s'accélère. Dans le bain Dowsing la ventilation est possible et la température peut atteindre, sans incommoder, une température très élevée : 100 degrés.

Le bain de lumière en caisse, à lampes à incandescence ordinaires, où le malade est assis, est également très recommandable. On ne dépasse pas ici 80 à 85 degrés. La lumière bleue est reconnue comme provoquant le plus sûrement de l'hypotension.

Dans le bain de lumière, si l'on veut connaître le degré exact de la température, on devra se munir de thermomètres à cuvette noircie au noir de fumée. Les thermomètres à cuvette polie, en réfléchissant une partie des rayons lumineux, sont la cause de l'erreur commise par beaucoup d'auteurs en attribuant à la chaleur lumineuse la propriété de provoquer la sudation à une température inférieure à celle du corps².

Le bain d'air chaud sec sera employé à défaut des deux précédents, jusqu'à 75 degrés. Mais il est déjà plus excitant.

Enfin le bain de vapeur sera évité autant que possible; surtout quand l'appareil cardio-vasculaire est douteux, et jamais le malade ne devra dépasser 60° C. L'enveloppement humide ou sec peut être usité à domicile.

Dans tous ces procédés on doit commencer par une température de 34 à 35 degrés, et arriver progressivement en 10 à 20 minutes aux températures maxima indiquées plus haut. Le rhéostat des appareils Dowsing est particulièrement utile pour cela.

Si l'excitabilité du cœur est trop grande, et si les malaises décrits apparaissent, on interrompt la séance. Pour les éviter, on fait usage des compresses froides et des tubes réfrigérants appliqués à la région précordiale. La phase qui précède la sudation est particulièrement à surveiller.

1. PARISET. Hydrothérapie. *Bibliothèque de thérapeutique Gilbert-Carnot*, et Du choix d'un agent en thérapeutique. Congrès d'hydrologie d'Alger. Rapport 1908.

2. PARISET. *Loc. cit.* et Thermométrie des bains de lumière. *Société de biologie*, 29 juin 1907.

Indications. — Les indications fournies par l'état de la pression artérielle diffèrent suivant qu'il s'agit d'hypertendus ou d'hypotendus.

Hypertendus. — Si l'on évite chez eux, par un réglage convenable de la température, l'une des deux hypertensions signalées plus haut, on obtient un abaissement de la tension artérielle et une amélioration du régime circulatoire. Les hypertendus par spasme artériel (neurasthéniques, neuro-arthritiques), les préscléreux, les scléreux au début présentant une légère insuffisance rénale, les diabétiques gras, les obèses sont dans ce cas. Certains angineux jeunes, non scléreux, pourront s'en bien trouver. Ces indications un peu étendues demandent une surveillance attentive du traitement. Les aortiques en sont exclus.

Hypotendus. — Les hypotendus par insuffisance cardiaque (asystolie, préasystolie) n'auront pas recours à la thermothérapie, si ce n'est par un séjour de 2 à 3 minutes dans le bain de lumière pour réveiller le tonus des vaisseaux, sans exciter le cœur.

Les convalescents, les anémiques, les entéroptosiques, les neurasthéniques déprimés prendront avec avantage des bains de lumière un peu plus longs : 5, 8, 10 minutes, mais sans jamais aller jusqu'à la sudation. Leur tension artérielle s'élèvera.

Effets de la thermothérapie sur le travail du cœur et le débit sanguin. — Dans un traitement bien mené, on voit donc généralement la tension s'abaisser dans l'hypertension et s'élever dans l'hypotension. Le travail du cœur et le débit sanguin en sont profondément modifiés. Le calcul peut en être fait de la façon suivante. Mesurant, avec les appareils nouveaux d'Amblard ou de A. Lagrange, la pression maxima et la pression minima, on obtient par différence la *pression variable*. Or, le travail du cœur est égal au produit de la pression variable par la pression maxima et par le chiffre du pouls, comme nous l'avons établi ailleurs¹. Soit 180^{mm} Hg la pression maxima, 20^{mm} Hg la pression variable et 68, le chiffre du pouls, on a le travail du cœur $T = 180 \times 20 \times 68$ ce qui, calculé en poids de mercure, donne $15^{\text{gr}},5 \times 18 \times 2 \times 68 = 4,461$ kilogrammes pour une minute. Si, comme cela est normal, la tension est abaissée, la pression variable augmentée, et le pouls accéléré, on a par exemple $T = 160 \times 50 \times 72$, ou en poids de mercure :

$$T = 15^{\text{gr}},5 \times 16 \times 5 \times 72 = 6,298 \text{ kilogrammètres.}$$

Le travail du cœur est donc augmenté; mais il s'agit ici du *travail*

1. PARISER. Le travail du cœur : le débit sanguin. *Société de thérapeutique*, 9 décembre 1908.

utile, dont les effets sont constatés sur l'artère; en un mot la circulation est améliorée.

Pour un hypotendu, le calcul serait le suivant : Travail du cœur avant la séance : $T = 120 \times 20 \times 70 = 15^{\text{gr}},5 \times 12 \times 2 \times 70 = 3,561$ kilogrammètres, et, après la séance, $T = 140 \times 30 \times 72 = 4,022$ kilogrammètres, donc travail du cœur augmenté, circulation activée.

Le *débit sanguin* se calculera d'après la formule $D = Pv \times N$ (N est le chiffre du pouls et Pv la pression variable), après avoir réduit Pv en volumes, ce qui est facile, connaissant la densité du sang 1,060.

Chez l'hypertendu $Pv = 20^{\text{mm}}$ Hg, en poids de mercure $= 15^{\text{gr}},5 \times 2 = 27$ grammes, c'est-à-dire en volumes $\frac{27}{1060} = 0^{\text{lit}},025$ et, pour une minute, le débit $= 0^{\text{lit}},025 \times 68 = 1^{\text{lit}},540$.

Après la séance, il deviendra $Pv = 50^{\text{mm}}$ Hg $= 15^{\text{gr}},5 \times 3 = 40^{\text{gr}},50$ et, en volumes $= \frac{40^{\text{gr}},50}{1060} = 0^{\text{lit}},037$, et enfin pour une minute $0^{\text{lit}},037 \times 72 = 2^{\text{lit}},654$. C'est-à-dire que le débit sanguin a été augmenté.

Chez l'hypotendu, on aurait de même, avant la séance $Pv = 20^{\text{mm}}$ Hg $= 15^{\text{gr}},5 \times 2 = 27$ grammes, et en volumes $= \frac{27}{1060} = 0^{\text{lit}},025$, et, pour une minute, $D = 0^{\text{lit}},025 \times 70 = 1^{\text{lit}},610$, ce qui est faible. Après la séance $Pv = 50^{\text{mm}}$ Hg $= 15^{\text{gr}},5 \times 3 = 40^{\text{gr}},50$, et, en volumes $= \frac{40^{\text{gr}},50}{1060} = 0^{\text{lit}},047$, d'où $D = 0^{\text{lit}},037 \times 72 = 2^{\text{lit}},654$. Le débit sanguin est augmenté.

Conclusions. — La thermothérapie agit profondément sur la tension artérielle.

Chez l'hypertendu, il est possible, avec le bain de lumière notamment, d'éviter un surcroît d'hypertension, et d'abaisser la tension artérielle en augmentant le travail utile du cœur et le débit sanguin.

Chez l'hypotendu, la chaleur élève la tension artérielle et augmente également le travail utile du cœur et le débit sanguin.

LA THERMOTHÉRAPIE LOCALE DANS LES AFFECTIONS ARTICULAIRES

Par le Docteur L. DUREY

Assistant de Physiothérapie du Docteur Tuffier, à l'Hôpital Beaujon.

Soit à cause de sa haute antiquité, soit à cause de la diversité de ses aspects, la chaleur est de tous les procédés de la thérapie physique le plus répandu et le plus populaire. Le corollaire obligé de ceci est que pour nul autre les indications ne sont aussi incertaines.

Le Pr A. Richet, dans sa thèse d'agrégation sur l' « emploi du froid et de la chaleur dans le traitement des affections chirurgicales », concluait, en 1847, que la chaleur est un puissant moyen thérapeutique, qu'elle peut être au gré des médecins stimulante ou débilitante, ce qui, dans le langage médical de l'époque, veut dire qu'on peut l'appliquer à tous les cas ; or, depuis cette date, l'apparition de nouveaux procédés aurait étendu encore, si c'eût été possible, sa zone d'action. Le Pr Richet ajoutait enfin : « son énergie rend son emploi dangereux ». Nous avons sans doute tendance à oublier cette dernière conclusion, car nous verrons plus loin la rareté stupéfiante des contre-indications de la chaleur.

LES MOYENS D'APPLIQUER LA CHALEUR ET LEUR TECHNIQUE

Pour adapter le sujet que nous devons rapporter aux limites permises en même temps que pour mettre plus de rigueur dans son étude, je rejeterai hors de mon cadre les procédés thérapeutiques où la chaleur n'intervient que comme accessoire. Tels sont les bains de soleil et la plupart des bains de lumière où l'influence prépondérante semble revenir à l'action photothérapique ; telles sont aussi les cures balnéaires où la composition des eaux employées peut faire supposer que leur minéralisation agit plus que leur thermalité ; telles sont enfin les applications de chaleur s'accompagnant de destruction des tissus : cautères, carbonisation aérothermique.

Ces éliminations faites, il reste à envisager trois grandes classes de procédés, suivant que la chaleur est employée par l'intermédiaire de corps solides, liquides ou gazeux.

Il vous paraîtra logique de ne faire que mentionner les plus anciennement connus : sable, eau, cataplasmes, cures thermales. Pour eux

la technique, les indications, l'effet, sont fixés depuis longtemps dans leurs grandes lignes. Mieux vaut consacrer plus de temps aux thérapeutiques récentes : résines, vapeurs, air chaud :

Solides : *Sable, thermoplasmes, boue, résines.*

Sable. — Le sable employé doit être fin ; par un brassage constant pendant qu'on le chauffe, on égalisera la température dans toute sa masse ; on peut le laisser tomber en jet d'une certaine hauteur sur la partie à traiter ou l'en entourer simplement. C'est un moyen commode, peu coûteux, ne nécessitant aucun appareil spécial, facile à faire supporter, même à sa limite supérieure d'application, environ 44°.

Thermoplasmes. — Un corps quelconque, chauffé préalablement, constitue un thermoplasme. C'est le procédé familial par excellence des applications chaudes sous forme de linge ou de brique chauffés. L'inconvénient est que ces corps s'appliquent mal à une surface articulaire ou perdent trop vite leur chaleur. On construit maintenant des appareils constitués par un enroulement de tubes souples dans lesquels circule un courant d'eau chaude. D'autres sont formés d'une résistance électrique malléable recouverte d'une étoffe épaisse. C'est à ces deux derniers types que l'on aura recours lorsqu'on veut assurer pendant longtemps une température constante.

Résines. — L'industrie prépare depuis quelques années des composés de cires et de résines dont on peut faire varier certaines propriétés physiques, par le choix des ingrédients, en particulier, le point de fusion. Un excellent type de ces préparations est fourni par l'*ambrine* qui, solide à froid, fond entre 52° et 40° et peut être portée sans altération jusqu'à 120°. Lors de l'application, il se forme, par suite de phénomènes de caléfaction au niveau des téguments, une mince pellicule solide peu conductrice et très plastique qui les protège. Le reste de la matière, demeuré fluide, entretient, pendant sa résolidification, la chaleur de l'ensemble. Une application d'ambrine à 70° garde pendant cinq à six heures une température utile d'environ 40° à 44°.

Cette application parfaitement sèche est fort bien tolérée, elle est en outre d'application facile, pouvant être faite au pinceau après liquéfaction au bain-marie.

Cataplasmes. — Boues et cataplasmes forment la transition entre les applications de solides et celles des liquides. Certaines de leurs propriétés physiques apparentent ces deux procédés : dans le cataplasme, fait en général d'une matière inerte : mie de pain, farine de graine oléagineuse malaxée avec de l'eau chaude, on utilise surtout la faible conductibilité des matériaux pour garder pendant quelque

temps (une à deux heures) la température très légèrement supérieure à 40° de l'eau employée à sa confection.

Boues. — L'action des boues, qu'elles aient une origine minérale comme à Barbotan et Saint-Amand, végéto-minérale comme à Dax et aquivogetale comme à Nérès et Bourbon-Lancy, volcanique comme à Battaglia, est assez complexe. Elle est due, outre leur thermalité voisine de 44°, à leur chaleur spécifique qui est 0,5 de celle de l'eau ; à leur capacité calorifique, 0,25, de celle de l'eau ; à leur conductibilité, 0,30, de celle de l'eau. Il faut ajouter leur densité de 1,20 à 1,80, dont l'action se fait sentir dès que l'application est de quelque étendue et, dans une mesure encore mal déterminée, l'action biologique de leurs matériaux, des gaz à l'état naissant qu'elles renferment et de la radio-activité qu'elles manifestent souvent.

Ces trois dernières propriétés en font un traitement que l'on doit appliquer sur place si l'on veut en obtenir le meilleur résultat.

Liquides. — L'eau est le seul liquide employé lorsqu'on ne recherche que l'action de la chaleur, c'est peut-être d'ailleurs à tort qu'on l'envoie dans l'hydrothérapie chaude comme un véhicule indifférent, un certain nombre de faits tendent à prouver que chimiquement l'oxyhydrile n'est pas un composé inerte. Physiquement d'ailleurs il faut compter avec les phénomènes osmotiques qui s'établissent dès qu'une partie de notre tégument est immergée, se traduisant dans les applications prolongées par un état particulier de la peau qui constitue une contre-indication dans plusieurs cas.

Stagnante, on l'emploie en bains ; courante, en affusions ou en lotions ; ces procédés ne diffèrent que par la durée de l'application et l'épaisseur de la couche d'eau. La douche chaude, à cause de l'excitation mécanique qu'elle dispense, doit être disjointe des procédés thermosthériques stricts. L'enveloppement humide ne diffère pas sensiblement du bain. Dans l'un comme dans l'autre de ces modes d'emploi, on utilisera des températures variant de 34° à 42°. Il est possible de faire supporter 45° à la sensibilité des téguments, mais nous verrons plus loin que certaines recherches de Schäffer semblent montrer qu'il n'y a pas avantage à dépasser 42°.

Vapeurs. — L'emploi de la vapeur tient à la fois des liquides et des gaz, quant aux propriétés physiques, ce qui permet de les appliquer à une température plus élevée que les liquides, 50° à 60°. Sa production est facile, même avec des moyens de fortune. Localement, son mode d'application le plus actif est la douche ; de nombreux appareils ont été construits qui tous ont deux caractéristiques communes : l'emploi d'une certaine pression (de 25 à 120 cm. de mercure) et

l'adjonction d'un purgeur, absolument nécessaire pour débarrasser le jet de toutes les particules d'eau de condensation entraînées dont la projection occasionnerait des brûlures.

La température variant dans les différentes régions de la douche suivant leur éloignement de l'orifice de l'appareil, l'indication thermométrique perd ici de sa valeur, ce qui oblige à s'en remettre à la sensibilité du patient.

Gaz. — Jusqu'à présent, on ne s'est guère servi que de l'air comme vecteur gazeux de la chaleur, au moins pour les affections qui nous occupent. Employé dès 1840 par le Français Guyot, puis délaissé pendant une cinquantaine d'années, il est devenu récemment, sous l'influence du ^{Pr} Bier, un des agents physiques les plus employés.

L'air chaud sec peut être employé en applications prolongées, sans danger pour les tissus de 54° à 120°. Cette limite supérieure, si distante de celle que nous avons vue pour les autres procédés, constitue avec sa capacité hygrométrique et sa neutralité, tant chimique que mécanique, un ensemble de qualités différenciant radicalement l'air chaud de tous les autres agents. Il faut pour les expliquer et en souligner l'importance rappeler sommairement les propriétés physiques de l'air. Prompt à se saturer d'humidité, d'une densité infime (1,295), inerte chimiquement, facilement compressible et tellement dilatable qu'à 500° il double de volume, l'air, au point de vue thermique, cède son calorique d'après des coefficients qui sont pour le rayonnement cent fois moindre que celui de l'eau, pour la conductibilité extérieure trente fois moindre, pour la conductibilité intérieure presque nul.

Enfin sa chaleur spécifique n'est que 0,237. Une propriété accessoire doit être signalée. C'est l'augmentation de la viscosité de l'air qui de $\frac{1714}{10^7}$ à 0 degré passe à $\frac{2820}{10^7}$ à 500 degrés, diminuant les courants de convection et par suite la conductibilité.

L'air chaud peut être employé suivant deux procédés différents : dans le premier : *bains d'air chaud*, la région malade est baignée entièrement dans une masse d'air à température homogène quelle qu'en soit la vitesse de renouvellement ; dans le deuxième : *douche d'air chaud*, la région à traiter est parcourue par un jet d'air qui vient successivement en contact avec tous les éléments de sa surface, faisant ainsi alterner sur une même portion sa propre température, puis la température de l'air ambiant, les caractéristiques différentielles de ces deux procédés étant ainsi la continuité et la discontinuité du chauffage et non pas la vitesse de projection des particules gazeuses peu importante au moins avec l'appareillage actuellement usité,

Il est impossible de décrire tous les appareils qui ont été construits pour le traitement par l'air chaud; on ne peut que donner leurs traits généraux. Pour le bain, ils se composent d'une enceinte close, métallique (Tallermann-Flemming), en molleton (Guyot-Durey), en bois (Bier), utilisant le lit (Helsingers-Menetrel), dans laquelle pénètre de l'air, porté à la température voulue par des brûleurs à gaz, à alcool, à pétrole ou par des résistances électriques.

L'air employé devant être aussi sec que possible, on donnera la préférence aux appareils où l'air peut être chauffé sans être mélangé aux gaz de combustion, qui contiennent toujours une forte proportion de vapeur d'eau.

Pour la douche, on utilise un brûleur à gaz genre Bunsen, traversé par le courant d'air (Dausset), un serpent chauffé à gaz ou alcool (Oswald), un embout de platine de thermo-cautère (Holländer), le plus souvent une résistance électrique. L'air est projeté par une trompe à eau (Delsuc), une soufflerie (Puniet), un ventilateur (Reiniger), une bouteille d'air comprimé (Durey-d'Albay). Dans ce dernier appareil et dans celui construit par Gaiffe avec une pompe à volets excentriques, la pression du jet d'air devient notable; dans les autres elle ne dépasse guère 20 centimètres d'eau.

ACTION PHYSIOLOGIQUE DES APPLICATIONS DE CHALEUR

Pour pouvoir établir les indications de la thermothérapie, il faut avoir présents à l'esprit les effets de la chaleur et sur les éléments histologiques en eux-mêmes et sur un ensemble organique tel que celui constitué par une articulation, effets variables, suivant le procédé et, avec un même procédé, suivant la température ou la durée de l'application.

Action directe. — L'action directe est restreinte, elle ne s'exerce que sur les tissus en surface. Dès que la température *propre de ces tissus* atteint ou dépasse 40 degrés, il se produit de graves modifications endo-cellulaires qui au-dessus de 45 degrés aboutissent à leur désorganisation; en effet, certains albuminoïdes commencent à coaguler à 47 degrés (musculine); la myosine coagule à 56 degrés.

Action indirecte. — L'action indirecte est constituée par un ensemble de réactions intéressant les différents systèmes et dont la plus importante est la réaction vasculaire. Il se fait sous l'influence de la chaleur une vaso-dilatation intense qui ne se limite pas à la surface, mais gagne la profondeur (Bier-Klapp). Cette modification semble être indépendante du système nerveux périphérique (Klapp). Elle a comme

conséquence une sudation abondante. Le changement du régime d'irrigation retentit jusque sur les grandes séreuses et augmente leur activité de résorption.

La sensibilité diminue; la conductibilité nerveuse comme la contractilité musculaire, après avoir été excitées, diminuent.

Ces différentes modifications ont un maximum correspondant à une température différente pour chacune d'elles, au delà commencent à se manifester une action retardante, puis même destructrice. C'est ainsi que la sudation a son maximum aux environs de 70 à 80 degrés. Au delà, elle diminue et cesse, tandis que la vaso-dilatation continue à augmenter jusqu'à 100, 110 degrés. La contractilité musculaire est atténuée probablement par modification de la conductibilité nerveuse avant que la sensibilité soit diminuée.

Le caractère de la réaction change au fur et à mesure que l'application augmente de durée jusqu'à la faire devenir temporairement paralytique.

En outre, la réaction change, non plus d'intensité, mais de caractère, suivant le procédé d'application. La rougeur de vaso-dilatation, diffuse et uniforme avec la chaleur humide est réticulaire avec l'air chaud. Les recherches de Schaeffer ont mis en évidence ces différenciations dans les cas d'inflammation. Ainsi les compresses humides déterminent dans la zone malade une imbibition des tissus, une hyperémie artérielle nette; on y trouve des débris leucocytaires nombreux, les microbes ont peu de tendance à diffuser. Au delà de 42 degrés, leur action diminue notablement. Les compresses sèches ont une influence analogue mais qui se prolonge jusqu'à 46 degrés. L'air chaud, au contraire, présente une hyperémie artérielle profonde bien plus accentuée, avec une action anti-bactérienne moins nette.

On voit dès maintenant l'importance de ces résultats pour les indications thérapeutiques.

REVUE DES RÉSULTATS THÉRAPEUTIQUES OBTENUS

Aux données physiologiques il est intéressant de confronter les résultats obtenus dans la pratique et de passer en revue les affections articulaires dans le traitement desquelles la thermothérapie a pris place. C'est dans presque toutes que nous allons la trouver; quelquefois comme traitement de choix, plus souvent comme moyen adjuvant, son action sur la douleur étant remarquablement constante et d'autre part la coutume étant de baptiser *thermothérapie* des procédés où d'autres éléments plus actifs entrent aussi en jeu.

Au milieu de résultats les plus contradictoires, il serait difficile de se faire une opinion si nous n'avions les ouvrages des vieux classiques, cliniciens avisés, qui observèrent à une époque où la multiplicité des spécialisations physiothérapiques n'avait pas encore étouffé le sens critique. C'est leur opinion qui très souvent sera notre guide.

Rhumatisme articulaire aigu. — On trouve indiqués à la période aiguë les thermophores : sous forme de linges chauds, de tubes à circulation d'eau chaude ; récemment (Thomson) on a vanté l'air chaud. Une fois le stade aigu passé, la chaleur constitue la médication spécifique des cas chroniques. Il faut toutefois se méfier des poussées réactives violentes qui peuvent survenir (Weiss). Pour les douleurs qui persistent après guérison, on emploiera les boues et les eaux chaudes, qui agissent plus par leur thermalité que par leur composition (Oettinger).

Rhumatisme chronique déformant. — On peut se demander devant l'insuccès presque général de tous les moyens thérapeutiques si l'emploi de la chaleur n'est pas un pis aller. Partout on la trouve indiquée, sous forme de bains de boue, bains d'eau (Lasègue), bains de sable (Lereboullet), bains d'air chaud (Pielicke) ; les résultats en sont médiocres.

Goutte. — Un petit nombre de praticiens conseille l'emploi d'applications chaudes dans l'accès aigu (Umber). Plus prudente semble la ligne de conduite que voici (Rendu) : s'abstenir dans les accès aigus et chez les sujets à réaction vive de procédés très chauds, pour ne pas activer la circulation. On peut en cas de métastases rappeler la fluxion par des bains chauds. La véritable indication de la thermothérapie est dans la goutte invétérée et torpide accompagnée de raideurs et d'atrophies musculaires.

Arthrites infectieuses. — Il est regrettable que dans les protocoles de traitement de ces affections par la chaleur les auteurs négligent si souvent de spécifier à quelle forme ils ont eu affaire. Pour prendre l'exemple de l'arthrite gonococcique, on ne peut se contenter d'une détermination aussi vague, on ne peut croire non plus qu'un traitement local identique suffise pour les variétés différentes que présente cette infection gonococcique dans ses déterminations articulaires : arthralgie, hydarthrose, arthrite aiguë, subaiguë, chronique d'emblée, à forme plastique, pyarthrose.

Une précision plus grande résoudrait sans doute les contradictions entre ceux qui emploient les applications chaudes dès le début et ceux qui les déclarent inefficaces et dangereuses.

Dans les périodes éloignées des stades aigus l'accord est unanime

pour recourir aux procédés locaux de chaleur, en particulier aux bains d'air chaud, qui semblent vraiment efficaces.

Tuberculose articulaire. — On se souviendra peut-être en France que Verneuil avait essayé de chauffer dans un four des articulations tuberculeuses : depuis que des moyens matériels ont facilité l'application de la thermothérapie, la tentative a été reprise. Contre elle l'accord est à peu près unanime. Bum, Thiem, Brieger et Laqueur déclarent contre-indiqués tous les procédés de chaleur dans les arthrites tuberculeuses.

Arthropathies nerveuses. — Les applications locales thermiques n'ont donné aucun résultat.

Hémarthroses, hydarthroses. — Les résultats obtenus par le chauffage local sont encourageants (Klapp, Antoine, Hartleib), bien que l'air chaud en douches ou mieux en bains, thermophores, etc., n'agissent que sur la vitesse de résorption de l'épanchement. Avec ces affections, nous entrons dans les cas où, n'ayant plus à combattre que des modifications histologiques locales une fois constituées, la thermothérapie devient vraiment efficace.

Suites de traumatismes et raideurs articulaires. — L'eau chaude (Reclus), l'air chaud, les compresses chaudes, ont donné à tous les expérimentateurs d'excellents résultats, au moins comme adjuvants.

ESSAI D'INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES GÉNÉRALES

Si l'on veut maintenant essayer de synthétiser en indications thérapeutiques les notions physiologiques et les faits d'expérience que nous venons de grouper, une remarque préliminaire s'impose : c'est que la thermothérapie est souvent employée par certains auteurs dans des affections articulaires où d'autres emploient le froid ; mais nous savons maintenant qu'il n'y a pas contradiction entre ces deux façons de faire : l'une et l'autre agissent en provoquant l'hyperémie de la région : le froid par réaction, le chaud par action directe.

Pour revenir à la thermothérapie, il semble que l'on puisse grouper les raisons de choisir tel ou tel procédé d'après trois considérations — primordiales, qui sont :

- 1^o Présence ou absence d'un agent infectieux microbien ;
- 2^o Caractères de la douleur ;
- 3^o Etat des tissus.

1^o *Élément infection.* — L'action bactéricide des compresses chaudes a été notée, de même celle des thermoplastes. On pourra donc y avoir recours pour atténuer l'infection. On prendra garde dans ce cas

qu'au delà de 42 degrés pour les compresses humides, au delà de 46 degrés pour les thermophores, cette action diminue, et que, surtout, une fois l'infection franchement établie, la thermothérapie offre le danger d'augmenter la résorption en activant la circulation, qu'elle favorise la purulence des abcès déjà formés, augmente leur tension et facilite par conséquent leur ouverture, ainsi que la médecine populaire l'a constaté depuis toujours avec les cataplasmes.

On se méfiera en particulier de l'air chaud, dont l'action bactéricide est encore moindre et, au contraire, l'hyperémie active plus considérable, ce qui en rend l'emploi peu sûr dans les tuberculoses articulaires.

Donc, en cas d'infection :

Rejeter l'air chaud ;

Employer les compresses chaudes, mais seulement avant qu'il n'y ait du pus de collecté.

Cette considération de l'élément infectieux doit dominer toutes les autres.

2° *Élément douleur*. — La douleur, schématiquement, revêt deux grands aspects : elle est aiguë, à paroxysmes, ou au contraire sourde et prolongée. Dans le premier cas, l'observation empirique est en faveur des procédés thermothérapiques doux, à condition de les prolonger suffisamment (1 h., 1 h. 30). Le bain d'air chaud, à cause de la gêne causée par le maintien de l'articulation malade dans l'appareil, ne peut être prolongé très longtemps ; les bains ou compresses humides macèrent l'épiderme et ils doivent être souvent répétés. Les procédés les plus avantageux paraissent les résines, les thermophores secs, les bains de sable.

Pour les douleurs sourdes et prolongées, où une action énergique est possible, la douche sera le moyen de choix à cause des alternatives de température auxquelles elle soumet la sensibilité : douche de vapeur ou douche d'air chaud, cette dernière étant moins coûteuse et d'un maniement plus facile.

Toutes les algies ne sont pas améliorées par la chaleur ; un certain nombre, dans des cas de tuberculose articulaire, d'infiltrations fibreuses du pannicule sous-cutané, sont exaspérées par les élévations de température.

3° *Élément tissus*. — Pour lutter contre les modifications établies des tissus articulaires ou péri-articulaires, la thermothérapie se réclame de l'activation circulatoire et accessoirement de la sudation qu'elle provoque dans la région.

Lorsqu'il s'agit des plans superficiels, on emploiera, si les troubles

circulatoires prédominant (œdèmes), la douche d'air chaud de 10 à 20 minutes; si, au contraire, ce sont les infiltrations de tissus, le bain d'air chaud poussé jusqu'à la sudation seulement. Dans l'un comme dans l'autre cas, la durée ni l'intensité de l'application ne seront assez fortes pour amener la paralysie des vaso-constricteurs, pendant plusieurs heures.

Pour les infiltrations et modifications des tissus profonds de l'appareil ligamenteux, de la synoviale, on peut employer les moyens donnant le maximum d'hyperémie : bains d'air à 110-120 degrés, douche de vapeur prolongée à 60 degrés, à l'exclusion des procédés hydrothérapiques dont l'influence sur la souplesse du tissu cellulaire péri-articulaire ne paraît pas toujours favorable.

CONTRE-INDICATIONS D'ORDRE GÉNÉRAL

Les traitements thermothérapiques même locaux ne sont pas sans exercer une influence considérable sur l'ensemble de l'organisme, influence dont il faut tenir compte pour le nombre et l'espacement des applications.

Il est de règle de constater après un certain nombre de séances, surtout si l'on emploie les bains d'eau ou d'air prolongés, quelques malaises consistant en accélération du pouls, légère angoisse précordiale, bouffées de chaleur, nervosité, bâillements, fatigue. Au début d'un traitement, c'est une indication pour ne faire de séances que tous les 2 ou 3 jours. Après 15 ou 20 applications, c'est l'indication formelle de suspendre pendant 8 à 10 jours.

On oubliera d'autant moins de tenir compte de ces signes qu'il s'agit ici d'un agent thérapeutique puissant dont le domaine mal délimité et les facilités d'emploi constituent pour chacun de nous une tentation non seulement d'user, mais d'abuser.

III^e SECTION

CLIMATOTHÉRAPIE ET THALASSOTHÉRAPIE

COMPARATIVE PHYSIOLOGY OF MOUNTAIN AND OF SEA

BY WILLIAM R. HUGGARD

M. A., M. D., LL. D. (R. U. I.) F. R. C. P. (LOND.)

The subject I have been asked to deal with is the comparative physiology of Mountain and of Sea.

Mountains throughout the entire range of climates from the tropics to the poles are characterized by one meteorological element — rarefied air, or diminished barometric pressure. This diminished barometric pressure carries with it certain modifications of other meteorological elements. Not merely does the barometric pressure become less, but the temperature falls as we ascend. The fall of temperature lessens the amount of water that can remain in the gaseous state. In other words the absolute humidity, apart from a few anomalous cases, diminishes with the altitude.

Corresponding to the striking meteorological differences between mountain and plain the physiological influences are not less remarkable. Jourdanet during a long residence in Mexico observed in hearty persons symptoms that in the lowlands would be ascribed to anaemia. These symptoms he attributed to the diminished supply of oxygen. The sharp controversy that arose concerning Jourdanet's views led to Paul Bert's brilliant researches on rarefied and compressed air. These researches as set out in Paul Bert's great work *La Pression barométrique* would be worthy of study as a model of scientific investigation even if they had been superseded by more recent work. Bert makes a comprehensive and critical survey of the observations recorded by travellers and previous inquirers. His own penetrating and illuminating genius is kept under the impartial control of carefully observed and accurately recorded facts. The facts observed and the deductions

drawn by this pioneer in a hitherto unknown region have with trivial exceptions stood the examination of critical followers over the same ground. Bert's work, though largely supplemented, remains itself unshaken. So many distinguished physiologists have attacked the subject that to mention only some of them seems invidious. The work however of Angelo Mosso, the work of Kronecker, and the work of a recent small band of German scientists, N. Zuntz, A. Loewy, F. Müller, and W. Caspari, who joined their forces, all mark distinct epochs in our knowledge of the subject.

As a result of all these researches we know that the chief physiological action of lowered barometric pressure is due mainly, not to its mechanical effect, as at one time was supposed, but to the diminished supply of oxygen. The effect of diminished tension of oxygen is to stimulate the formation of new red blood corpuscles, and the number of red corpuscles is found as a general rule to increase with the altitude. The number at sea level is 5 000 000; but there appears to be an increase of about 70 000 for every 100 metres of altitude. Most of the other physiological effects, though not less important, are of a secondary character; that is to say, they are due not to the direct effect of diminished atmospheric pressure, but to the consequences which this diminished pressure brings in its train. The expansion of the air, due to the diminished pressure, involves a fall of temperature. This lower temperature of mountain air implies a greater demand for the production of animal heat, or in other words, a demand for increased metabolism. The small amount of moisture in the air favours free radiation of heat and free evaporation from the surface of the body. In these circumstances lies mainly the explanation of the sense of lightness and buoyancy, which many people feel in the mountains, while the lower tension of the atmospheric oxygen accounts for the breathlessness that follows comparatively slight exercise, and accounts also for the speedier appearance of a sense of fatigue.

The foregoing considerations suggest another important point, namely that the essential meteorological difference between the two types of climate is not necessarily the most important from a physiological point of view. Changes in barometric pressure conducted as laboratory experiments in such a way as to avoid the usual concomitants of the change, such as alterations in temperature and in tension of oxygen, are almost devoid of physiological action. Wind, temperature, and humidity, which to a large extent vary according to accidental circumstances, outweigh by far the influence of pressure alone.

The physiological action of light is also no doubt very considerable,

and the greater permeability of the dry mountain air to all the rays of the sun in comparison with the moisture-laden air of the ocean undoubtedly counts for much of the stimulating action of high altitudes; but as yet we have little precise experimental knowledge on the point.

At one time much of the action of mountain climates and also of sea climates was ascribed to greater richness in ozone. Both the alleged fact and the explanation it was supposed to yield have long been relegated to the lumber room of myths provided by pseudo-science.

The beneficial influence of sea air is sometimes ascribed to the salt it contains. As a matter of fact the air over the sea contains salt only occasionally when spray from the water is diffused by a strong wind. Thus at Sylt in the North Sea after a violent storm crystals of salt are seen on the leaves of trees for some miles inland, but after wind of moderate strength — 5 of the Beaufort scale, a fresh breeze — salt was not chemically detectable at a distance of 15 metres from the water line either at Sylt or at Heligoland.

Mountains, as we have seen, are distinguished from the lowlands by sharply marked differences in climate, involving considerable modification in the physiological influences to which we are subject. So far however we have made no distinction between land and sea. Well marked differences exist between meteorological conditions over the ocean and over the interior of a continent. As an example we may take the British Isles, which lie in the path of the prevailing south-west winds that have passed over the warm Gulf Stream. As a consequence the west and south-west coasts of Ireland and the south-west corner of England have in January the same temperature 6°C ($42,8^{\circ}\text{F}$), as the west coast of France, as the north-west corner of the Mediterranean Sea, and as portions of central Italy; while the coast of Labrador in the same degree of latitude on the opposite shore of the Atlantic has the isotherm of $-17,78^{\circ}\text{C}$ (0°F) for the same month; that is, the coast of Labrador is $23,78^{\circ}\text{C}$ ($42,8^{\circ}\text{F}$) colder than the west and south of Ireland and the south-west corner of England at the same time. The explanation is that over Labrador the prevailing wind is from the North Pole over the land to the sea.

Anomalies of this kind are so numerous that one can speak of the physiology of the sea only in a very restricted sense.

A great inland sea like the Mediterranean is a gigantic reservoir of heat for the region that it occupies. One consequence is that the prevalent winds on its northern shore, the Western Riviera, come from the colder inland districts, causing the well known Mistral.

The characteristic of ocean climates is a high degree of relative humidity. As the water vapour in the air is the chief agent for storing up the heat received from the sun and for preventing radiation, the high degree of humidity over the ocean causes the range of temperature to be low; while the range of temperature over the interior of continents is excessive, owing to the low degree of humidity.

The foregoing statement emphasizes the contrast between the climate over the interior of continents, but on coast lands and over the adjacent seas the normal characteristics are not infrequently masked by a variety of circumstances, such as the direction of the prevailing winds and the presence of warm and cold ocean currents.

Let us first consider ocean climates. Any one who has made the journey by sea from England to the southern hemisphere, knows through what a variety of climates we pass. On leaving the coast we are fortunate if we are not enveloped in mist and fog for two or three days. Then when emerging from fog we see the sun again, we hardly find warmth enough in his rays to balance the cold of the winds. As we go further south the sun gains in strength, and the winds become genially warm. Then we go through a belt of sweltering heat with frequent tropical downpours. The wind, though moist, may be so warm that it hardly carries off the minimum amount of heat produced by the animal machine. When we have crossed the line of greatest heat we encounter in reverse order much the same series of climates.

Is there any physiological action common to all the climates in this wide range, as distinguished from a corresponding range of climates on land?

In regard to this question we have not the same sources of information as we have in regard to the climate of mountains. In regard to mountains we have a large body of exact knowledge derived for the most part from experimental investigation and confirmed by the observations of daily life. Our knowledge of the physiological action of sea climates is partly empirical and partly inferential from our knowledge of the action of the causes at work.

For most people the sea has a soothing or quieting action on the nervous system. This action, usually found in equable climates, — in climates of considerable humidity — probably depends on a low demand for metabolism, and is, therefore not uniform but variable according to the presence of the factors that determine the demand for the production of heat. The variations in wind and the motion of the vessel introduce new factors and tend to increase the activity of tissue change. These actions antagonize to some extent the low

demand for tissue change in tropical seas, while they increase the demand as the colder Polar seas are approached. On long sea voyages a number of circumstances other than climatic have also to be borne in mind : such as the routine of life on ship-board, the lack of excitement and the absence of political and business news, all favouring the relaxation of bodily and mental energy.

We as medical men are perhaps more frequently concerned with the climates of the coast than with ocean climates. The contrast between the climatic conditions of England and of Labrador in January, mentioned a moment ago, is an extreme example of the contrasts exhibited by west and east coasts in Europe. The west coast of England in January is warm and moist in comparison with the east coast. The same is true of the west and east coasts of Spain and of Italy. Thus the east coasts have most typically the climatic characters of the land. This statement holds good only for regions outside the tropics. In tropical and sub-tropical regions the conditions are reversed, the east coasts being warm and moist, the west cold and dry.

The Western Riviera, as we have seen, is largely under the influence of cold winds rushing down from the north to take the place of the ascending air warmed over the waters of the Mediterranean. Consequently this coast has to a great extent the characters of an inland climate. Similarly on the Adriatic branch of the Mediterranean the unwelcome Bora comes down with special violence, the configuration of the land in some places, as in Triest, favouring its descent. The consequence is that when the northern winds are blowing places situated on the sea have really not a sea climate, but an inland climate. In Triest the south-west wind blows almost as frequently as the north-east, and then the air is moist and comparatively warm. In other words, a severe inland climate alternates with a sea climate.

If then we take sea climates as including only places where the prevalent winds are from the sea to the land we find that the chief meteorological qualities are a comparatively high degree of humidity and a comparatively small range of temperature. Wind on the coast has as a rule well marked local characteristics, which sometimes modify very considerably the general laws just stated. The land becomes more quickly heated than the water, and also loses its heat more quickly. Consequently during the heat of the day a breeze blows from the sea to the land, and at night a breeze from the land to the sea.

Though as a rule the climate of the west coasts partakes rather of an ocean character and the climate of the east coast of a land character, no inference in regard to any particular place can be made

without knowledge of the local conditions. Genoa, for example, on the west coast of Italy, like Triest, has rapid alternations between the mild climate of the sea and the severe climate of the inlands. Biarritz with its free exposure to south-west winds that have travelled over a great expanse of ocean, has a comparatively warm and moist climate; but owing to the strength — I was going to say violence — of the winds its climate could hardly be pronounced sedative. Arcachon, owing to its sheltered position, has the advantage of the warmth with less wind and rain.

Similar contrasts might be pointed out between adjacent resorts on every coast.

When we come to apply the foregoing considerations in our practice as physicians we have the broad general fact that mountain climates in comparison with ocean climates favour increased activity of metabolism, and are therefore commonly regarded as stimulating, bracing, or exciting. Ocean climates in comparison with inland climates, and still more in comparison with mountain climates, being moist with comparatively equable temperature, favour a lower rate of metabolism and are consequently regarded as sedative or relaxing. Wind, both by its mechanical and by its heat-abstracting influence tends to increase metabolism, and therefore antagonizes, and may indeed overcome, the sedative action that would properly belong to an equable temperature.

In the very short time at my command only the most general points can be indicated. As I have elsewhere shown, the most important consideration in the selection of a climate for a patient is on the one hand the demand made for tissue change by the climate, and on the other hand the reaction of the organism, or the power of the patient to comply with the demand. This power of response on the part of the patient is sometimes forgotten, as when a climate is said to be good for such and such a disease, instead of for such and such a type of patient. For example, to speak of a climate as being good for tuberculosis embodies a profound misconception of the mode of action of climate and of the kind of service that it is capable of rendering. A lad with good circulation and digestion would require entirely different climatic treatment from an elderly man with feeble digestion and circulation, both affected with this tuberculosis, identical in extent, in intensity and in duration.

In children and in young people generally metabolism is active. In such cases a demand for a higher rate of metabolism finds a quick response, accompanied by improved nutrition. To people of

low vitality a demand for more active metabolism overtakes the feeble powers of response and sends the patient quicker on his downward course.

In regard to the same disease — tuberculosis — high altitudes have gained a great reputation for their favourable influence on young patients and on patients of the more vigorous type, especially when the disease affects the lungs. Sea-side resorts — such as Margate and Berck Plage — have an well deserved reputation, especially where the disease affects the bones and the glands, also in young people. These two resorts are decidedly under the influence of strong sea breezes — instances where the metabolism-exciting action of the wind infinitely outweighs the other influences of a marine climate. Consequently Margate and Berck have in this respect a physiological action almost identical with that of the High Alps. The special suitability of the Alpine resorts for pulmonary tuberculosis and the special suitability of the sea-side resorts for tuberculosis of the bones and glands seems at first sight somewhat puzzling, but is, I think, not very difficult of explanation. In the high Alpine resorts even people who support the climate well have to take trouble to keep their extremities warm. Tubercular glands or a tubercular knee, wrist, or ankle, would probably be exposed to a very low temperature — a condition adverse to the vigorous local circulation most favourable to recovery. In such cases there is no difficulty in seeing that the conditions are more favourable at Margate or Berck. In regard to lung cases on the contrary the still air of the mountains compares favourably with the boisterous winds of the sea-side resorts.

The distinction just pointed out illustrates one of the most important elements of medical climatology. The fundamental requirement is the same in both cases — in tubercle of the lung and in tubercle of external gland or bone : increased metabolism, leading to a higher level of nutrition; and in this respect the two climates are identical in action. But owing to the dissimilar local conditions of the disease one type of climate is more appropriate in one case and the other type of climate in the other case.

One further illustration may be given of the importance of the local condition in disease as compared with the general physiological requirement of the patient. In a short, but extremely suggestive article [*the Practitioner*, July, 1908] on *Climate and the Nose* by Greville Macdonald, the influence of local conditions on the erectile tissue of the turbinals is pointed out. He says: « Thus light, apart from

other influences, produces collapse of the erectile tissue, a point that all rhinologists must have observed when throwing a brilliant light into the fossae. Smoke, again, has the same effect; and on a foggy day when London and its people are sicklied over with the pale cast of yellow dirt, every patient presenting himself in the Throat Department of the Hospital has an exaggerated degree of collapse in his erectile tissue. »... « The influence of smoke upon the nasal functions has a wider reaching interest. The intimate association between nose affections and asthma, however difficult it may be to explain, is now generally admitted; and the fact that a London fog has a beneficial effect upon some patients suffering ordinarily from over-turgid erectile tissue, perhaps offers another link in the nasal asthma enigma. Many asthmatics are better in London than elsewhere; may this possibly be due to the effect of London smoke upon the inferior turbinals? The question at least is worthy of being asked. »... « With such physiological and clinical facts before us it should not be difficult to advise patients with nose-disease as to the climate suitable to their cases. All cases of obstruction, whether they are due to hypertrophic conditions, or polypus, or malformations, are better in a dry atmosphere. Cases of excessive irritability of the pituitary membrane with paroxysmal sneezing and asthma, are generally worse at the sea and in windy places; they prefer dry, sheltered localities, and often do better in sandy soils among the pine trees. On the other hand, cases of atrophy and those where the flow of mucus is deficient, are distinctly better in moist localities. »... « Finally, it must be noted that olfaction is curiously susceptible to changes of climate. Many polypus patients, who in London seem to have lost all sense of taste and smell, recover the sense in high altitudes, such as the Engadine, Davos, and other kindred places. But unfortunately the improvement seldom lasts when they return to the plains, the city or the sea shore ».

The duty that has been assigned to me is to state the comparative physiology of Mountain and of Sea, and the justification for mentioning such details as I have now given is the fact that these details illustrate an important general principle in the application of physiology to practice — the principle that in the selection of climate there are always two points in regard to the patient that have to be considered: the fundamental requirement and the local, accidental, or secondary requirements. In regard to the fundamental requirement the question is whether the patient stands in need of increased or of diminished metabolism. In regard to the secondary or accidental

requirements the chief question is whether a warm or a cold, a moist or a dry, a windy or a still atmosphere is most suitable for the local condition.

The consideration of such points covers the whole ground of special Medical Climatology, but I cannot help thinking that any one who grasps the principles laid down will have a sufficiently sure guide to prevent serious error on the practical side in one of the most complex departments in the whole range of medical science.

DE L'INFLUENCE CLIMATÉRIQUE COMPARÉE DE LA MER ET DE LA MONTAGNE

Par WILLIAM R. HUGGARD

Les climats de montagne ont dans toutes les latitudes une particularité qui les distingue météorologiquement des climats de plaine, soit sur terre ou sur mer — l'air raréfié.

Cette qualité, qui se révèle par la basse pression barométrique, porte dans son train une température plus basse, et par conséquent une humidité absolue diminuée de l'atmosphère.

Les climats marins ne sont pas caractérisés d'une manière aussi définie. Les climats de la côte présentent le caractère des climats de terre ou des climats de mer selon que la direction prévalente du vent est de l'intérieur vers l'eau ou de l'eau vers l'intérieur. Sous les tropiques, la côte de l'est des continents ou des îles est chaude et humide en comparaison avec la côte de l'ouest. En dehors des tropiques, dans les zones sous-tropicales ou tempérées, la côte de l'est est comparativement sèche et froide, tandis que la côte de l'ouest est chaude et humide. Outre cette règle générale, il y a de nombreuses conditions anormales ou exceptionnelles, dues à la configuration locale du terrain, ou à la proximité d'un courant marin chaud ou froid. La rive du nord de la Méditerranée présente à un haut degré alternativement le caractère d'un climat de terre et d'un climat marin. La même irrégularité caractérise la branche adriatique de la Méditerranée.

Si au lieu des climats de la côte nous regardons ceux de la mer nous trouvons encore un trait commun : la haute humidité relative. L'humidité absolue, cependant, varie selon la latitude, étant grande sous les tropiques et diminuant à mesure que le froid augmente vers les pôles.

Physiologiquement, les climats de montagne se caractérisent par la

demande qu'ils font pour un métabolisme plus actif. D'où vient l'estimation populaire de ces climats comme stimulants ou excitants.

Les climats marins, au contraire, ont ordinairement la réputation d'exercer une influence sédative ou calmante sur le système nerveux, mais, dans la pratique actuelle, il y a dans un voyage sur mer tant d'autres facteurs, qu'on ne peut guère estimer d'avance l'influence qui en résulte.

Les climats des côtes ont, comme nous l'avons vu, quelquefois météorologiquement le caractère d'un climat de terre, et d'autres fois celui d'un climat marin, et leur action physiologique varie également.

Sur le continent de l'Europe les côtes de l'est sont généralement sèches et froides en comparaison avec les côtes de l'ouest, mais si nous entrons dans les détails, nous trouvons bien des exceptions dues à la forme de la côte et à l'abri fourni par les bois ou par les promontoires saillants. Arcachon est généralement cité comme ayant un climat sédatif. Biarritz probablement n'a jamais été placé dans la même catégorie. Berck sur la côte occidentale de la France a un climat qui ressemble fortement à celui de Margate sur la côte du sud-est de l'Angleterre. Ces stations de mer possèdent toutes les deux une action physiologique identique. C'est-à-dire qu'elles demandent un métabolisme très actif. Sous ce rapport leur action est la même que celle des climats de montagne. Lorsqu'un malade est en état de répondre à la demande pour un métabolisme augmenté, sa nutrition générale s'améliore. De là le bénéfice gagné par un jeune homme atteint de tuberculose, aussi bien dans les climats de montagne que dans les climats marins, à Davos aussi bien qu'à Berck ou à Margate.

La question si un malade se trouvera mieux dans les montagnes ou au bord de la mer renferme un double problème : premièrement, si le malade a besoin d'un métabolisme augmenté ou d'un métabolisme diminué; secondement, si la chaleur ou le froid, l'humidité ou la sécheresse, le vent ou le calme, améliore ou non la condition locale.

Pour les sujets jeunes et vigoureux atteints de tuberculose, le climat le plus favorable à la nutrition, est celui qui active le plus le métabolisme. La montagne et la mer, l'une aussi bien que l'autre, rempliraient la condition voulue; mais, si par hasard, le poumon est l'organe atteint, les vents âpres de Berck ou de Margate ne conviendraient que rarement. Cependant si la maladie siège au poignet, à la cheville du pied, ou dans des ganglions du cou, le froid excessif des Hautes-Alpes pourrait entraver la bonne circulation nécessaire à la guérison. Pour ces cas-ci, le climat de Berck ou de Margate serait plus avantageux.

MER ET MONTAGNE

(CLIMATOPHYSIOLOGIE COMPARÉE)

Par GASTON SARDOU (de Nice)

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris.

*Généralités*¹. — Il paraît acquis que mer et montagne produisent une sensation d'euphorie, l'augmentation de l'appétit, du pouvoir digestif, de l'activité générale, du rendement musculaire, de la respiration, de la tension, des globules rouges, de l'hémoglobine, des oxydations, etc.

Les constatations non concordantes, ou opposées, au sujet de certains points, — sang, globules rouges, hémoglobine, oxydations, hydratation, ventilation, orientation nerveuse, etc., — ne sont pas pour nous surprendre, ni nous déconcerter; elles nous donnent dès à présent l'occasion d'interpréter la variabilité des phénomènes biologiques à l'égard d'une même cause : elles découlent nécessairement des différences d'aptitude des différents sujets.

Même à l'état physiologique, ils fonctionnent de façon dissemblable et réagissent inégalement à l'égard d'un même dispositif extérieur qui les impressionne. Toutefois les sujets sains ou considérés comme tels sont en état de maintenir leur équilibre assez énergiquement. Par voie de compensation défensive automatique, ils neutralisent en partie les actions du climat et sont, pour nous qui cherchons à pénétrer la nature de ces effets, des réactifs médiocres.

Beaucoup plus sensibles et plus instructifs apparaissent les malades que leurs tares privent d'une partie de leur défense et qui traduisent les impressions reçues par des réactions individuelles irrégulières, il est vrai, mais fortes et révélatrices à la fois de la valeur du climat et de leur propre valeur.

Chaque malade qui offre au climat une combinaison structurale ou fonctionnelle différente, réalise une expérience spontanée dont le déterminisme met en évidence telle ou telle particularité à la fois de l'un et de l'autre. Cette expérimentation préparée par la nature four-

1. Les limites imposées aux rapports ont nécessité la suppression de la bibliographie et du résumé préalable des notions principales concernant les deux climats. On en trouvera un très bon exposé, fait par M. Martinet dans un livre récent : *Les Agents physiques usuels*.

nit les données les plus étendues sur la portée et la localisation des effets climatiques, bases de leur différenciation et de leur comparaison.

Nous sommes ainsi conduits à chercher les éléments de notre étude dans ces différentes catégories de connaissances, pour en synthétiser les enseignements, que le but général de ce Congrès portera moins vers les considérations spéculatives que vers les conclusions pratiques et directement applicables aux malades.

De l'examen comparatif des deux climats ressort un fait prédominant : la plupart des éléments climatiques possèdent, à la mer et à la montagne, une intensité plus grande que dans les climats continentaux correspondants avec une bien moindre souillure de l'atmosphère.

L'être vivant est étroitement subordonné aux différences et aux fluctuations du milieu extérieur¹. Le climat est un modificateur fondamental dont on ne reconnaît pas assez la puissante influence. A la mer et à la montagne, on est obligé de l'admettre ; plantes et animaux y sont, par leurs caractères, un signe évident de la tyrannie du climat, et les habitants autochtones y portent la même empreinte. On doit donc reconnaître que le climat pèse sur les activités organiques, et, s'il est quelquefois *neutre*, à leur égard, plus souvent il est tantôt *modérateur*, tantôt *accélérateur*, en stimulant ces activités.

Or, personne ne conteste que la mer comme la montagne n'aient une influence surtout stimulante ; l'effet global moyen, malgré la valeur sédative de certains éléments pris à part — aération, pureté de l'air, humidité, stabilité thermique, etc., — est bien une suractivation fonctionnelle.

Tout être doué de vie, végétal, animal ou homme, transporté tout à coup à la montagne ou à la mer, est comparable à une machine qui subit l'impulsion d'une force plus intense. La machine vivante, de par son essence même, est douée du pouvoir de modifier une partie de son fonctionnement pour amortir ou neutraliser, grâce à certains artifices, la brutalité des forces naturelles qui lui sont tout à coup appliquées, et les utiliser à son profit de façons différentes. Les végétaux et les animaux, habitants autochtones de la mer ou de la montagne, puisent dans les rudes conditions de cette vie une résistance supérieure à celle de leurs semblables.

Obtenir des modifications analogues en exposant à l'un ou à l'autre de ces deux milieux des organismes affaiblis ou malades, telle est

1. SARDOU. L'être vivant et les variations du milieu extérieur. *Revue de Médecine*, janvier 1907.

l'ambition de la thérapeutique par les deux grands climats stimulants.

Éléments communs. — Souvent elle reste hésitante entre les deux, en raison des analogies de leurs effets d'ensemble et des difficultés d'une appropriation précise aux cas particuliers.

A l'analyse, ces impressions sont justifiées par l'existence des éléments communs aux deux milieux, — pureté de l'air, intensité de l'insolation, de la luminosité, des vents, des phénomènes électriques, de l'ozone, des ionisations, radiations, des orages; etc., — et des effets physiologiques également communs qui en résultent ordinairement.

Saisons. Conditions locales. — Cette analogie d'effets se manifeste particulièrement pendant l'été, alors que les sujets fatigués ou malades recherchent surtout la fraîcheur avec le repos ou les exercices du plein air.

Les plages méditerranéennes, chaudes et sans marées, sont délaissées à ce moment pour les plages de l'Océan, de la Manche, etc., où la fraîcheur va en augmentant vers le nord; plus variable à l'altitude suivant l'orientation et la topographie locale, cette fraîcheur devient généralement plus sensible à partir de 1000 mètres.

En hiver, les différences entre la mer et la montagne s'accroissent et nécessitent des distinctions plus nombreuses. La montagne présente à sa base les caractères de l'hiver en plaine, — humidité, froid, brouillard, etc., — sauf dans les régions méridionales. Vers 1200 mètres, une couche de nuages, comme une cloison horizontale, sépare les régions inférieures des régions supérieures où règne un régime tout différent, le climat d'hiver de l'altitude : la neige sur le sol, l'air sec très froid et transparent, le ciel pur, la lumière intense pendant quelques heures, les grands contrastes entre la chaleur ressentie au soleil et le froid qui règne à l'ombre et lorsque le soleil disparaît ou est absent. La montagne ne dispose donc plus en hiver que des divers degrés de cette haute altitude.

A la mer, les conditions varient également suivant les régions.

Les côtes de la Manche et de l'Océan sont alors caractérisées par une humidité accentuée qui comporte une nébulosité plus fréquente, une température douce et égale, des pluies plus répétées, une luminosité et une insolation moindres, etc.

Les côtes de la Méditerranée sont caractérisées par la sécheresse, entraînant après elle une nébulosité rare et des pluies abondantes, mais peu fréquentes.

Cette sécheresse contribue aussi pour une part à permettre la

luminosité plus éclatante et l'insolation plus forte et plus longue, dues aussi à la latitude et surtout à l'abri des Alpes, la température plus élevée, mais moins égale. La végétation spontanée et les cultures également exceptionnelles, différentes de celles du Sud-Ouest, sont le témoin irrécusable de la différence de climat.

Ces caractères de la côte méridionale, plus accentués dans la partie abritée qui porte le nom de « Côte d'Azur », lui confèrent une physionomie et une valeur climatique spéciales, et à plusieurs points de vue intermédiaires entre le climat marin de la côte ouest et le climat de montagne.

En effet, sa mer sans marée, plus tranquille et plus chaude, y limite son influence à une bande de rivage plus étroite. Au delà, s'étendant, jusqu'au pied voisin de l'espalier des Alpes, les degrés décroissants d'une stimulation tempérée par l'influence plus neutre de la basse altitude ensoleillée.

Pression mise à part, elle possède, à un degré plus modéré, plusieurs des particularités climatiques de l'altitude en hiver : la sécheresse de l'air, la différence de température entre l'ombre et le soleil, et la chute de cette température au coucher du soleil, chute seulement, ici, de peu de durée.

Seules, la température moyenne et surtout la durée de l'insolation et la luminosité atteignent une valeur supérieure à celle atteinte, soit à l'altitude, soit sur la côte océanique.

La mer conserve donc en hiver toute l'étendue de sa gamme climatique, alors que la montagne ne peut plus offrir, sauf dans les contrées très méridionales, que les notes fortes de la haute altitude.

Dans chacune des grandes divisions, il faudrait spécifier encore les différences qu'apportent les détails de la topographie locale, les particularités du climat de la pleine mer¹, plus égal que celui des côtes quand le temps est calme, et des climats insulaires², intermédiaires entre le climat côtier le plus voisin et celui de la pleine mer, etc.

Inégalité des aptitudes biologiques. — Dans tous ces milieux, l'accélération fonctionnelle, constatée sur beaucoup de sujets normaux, se fait sentir d'autant plus que les fonctions sont plus ralenties, — convalescences, faiblesse, etc. — Quand une maladie est intervenue avec des localisations précises, les appareils obéissent au climat dans la mesure qui leur est restée possible. Ainsi l'inégalité des effets obtenus découle-t-elle logiquement, d'une part, de l'inégale

1. LOUIS et PAUL MURAT. *Les Voyages de santé sur mer*, 1906.

2. CROMO. *Congrès de Venise*, 1905.

aptitude des appareils atteints à ressentir la stimulation ambiante, et, d'autre part, de l'inégale exigence du climat — suivant sa formule et sa dose — à l'égard des différents appareils. Non seulement la maladie en cours ou la maladie récente, mais tout le passé morbide ont créé des impuissances partielles et relatives qui se trahissent à ce moment¹.

De son côté, le climat agit de façon différente suivant la puissance et l'orientation locale de ses propres éléments.

Altitude. — Ce qui domine le beaucoup dans le climat d'altitude, c'est l'altitude même, c'est-à-dire la diminution de pression et d'oxygène qui apporte le plus grand trouble et le plus imprévu dans l'économie de l'homme réglé pour la vie des plaines.

Quand le changement est brusque et considérable, il impose un effort extraordinaire et qui, à certaines doses, excède les limites de sa force. Plus modéré et ménagé, au contraire, il accroît cette force par l'entraînement. Que l'organisme s'adapte à ces nouvelles conditions, comme l'ont constaté les uns², où qu'il s'y accoutume simplement, comme l'ont constaté d'autres (G. Küss), il lui faut, dans les deux cas, accomplir un surcroît de travail passager ou continu, qui comporte le concours synergique de multiples appareils.

De cette suractivité commune bénéficient et les organes participants et l'ensemble même du sujet. Mais encore faut-il, pour qu'ils la réalisent, une force suffisante, surtout de la part des organes les plus sollicités. Les effets constatés à l'état physiologique et surtout pathologique, montrent que ce sont, à la montagne, le cœur et l'appareil circulatoire; à part quelques exceptions³, les tares concernant ces organes entraînent les principaux obstacles à la réussite du séjour et du traitement. Après le cœur et les vaisseaux, les autres appareils que la montagne met encore à l'épreuve sont le système nerveux, l'appareil respiratoire, le rein. Peu malades, ils sont stimulés et relevés; trop malades, ils sont au contraire aggravés. La peau brunit et sèche, se cuirasse et n'est pas atteinte dans ses sensibilités, comme à la mer.

La faiblesse cardiaque, fonctionnelle ou lésionnelle, permanente ou passagère, est directement ou indirectement à la base du plus grand nombre des intolérances à l'altitude. On la trouve déjà physiologiquement réalisée dans le mal de montagne⁴ qui atteint les sujets

1. GASTON SARDOU. Épreuve climatique. *Presse médicale*, 31 novembre 1904.

2. P. REGNARD. *La Cure d'altitude*. G. Küss. *Soc. Méd. des Hôp.*, 28 mai 1909.

3. GIOVANNI GALLI. *Congrès de Venise*, 1905. — EXCHAQUET. *Revue de la Suisse romande*, 1909.

4. P. REGNARD. *La Cure d'altitude*. — BOTQUET. *Bulletin de thérapeutique*, 1906.

d'apparence normale, et qui commence à une altitude plus basse dans les pays plus froids, probablement parce que la vaso-constriction périphérique vient plus tôt s'ajouter pour gêner le travail du cœur. Dans le mal de montagne tardif et grave, le cœur, après avoir suffi à la tâche plus lourde pendant un certain temps, fléchit à la longue, et à l'occasion d'incidents divers¹. On a souvent l'occasion de voir la tolérance à la montagne évoluer parallèlement aux variations de l'état général. Ces résultats différents observés pendant des séjours successifs, soulignent d'une façon frappante ses diverses fluctuations traduites ainsi par celles de la résistance individuelle du cœur.

De même, certains scléreux latents conservent assez de force cardiaque pour faire sans accident les frais de tout un séjour à l'altitude, et ne subissent la défaillance cardiaque, seule ou associée à d'autres, qu'après la descente, au moment de la détente et de la dépression générale qui suivent en pareil cas cet effort prolongé. Beaucoup de fléchissements d'autres appareils n'ont lieu, à la montagne, ou après la montagne, qu'avec la complicité visible ou latente du cœur.

Certains, cependant, peuvent en être relativement indépendants; ainsi la sécheresse extrême de l'air, à la haute altitude, favorable à tant d'égards pour les muqueuses hypersécrétantes, peut produire, en diminuant le volume de la sécrétion rénale, une concentration de l'urine dont les conséquences aggravent certains états du rein; ainsi les lésions pulmonaires très étendues en surface, restreignant encore une hématoze déjà plus difficile dans l'oxygène raréfié, peuvent entraîner des accidents par elles-mêmes (Exchaquet, de la Harpe); ainsi certains anémiques trop profondément malades sont aggravés à la montagne; certains anémiques guéris y voient reparaître passagèrement leur maladie (Pérey, Congrès de Nice), tandis que la plupart des anémies moyennes sont améliorées ou guéries; ainsi enfin, parmi les nerveux, les uns sont calmés et améliorés, les autres surexcités et aggravés.

On peut encore rapprocher de ces faits ceux observés à Mexico (Baumgarten). Le foie, déjà altéré par les conditions générales du climat, se trouve souvent brusquement aggravé par le séjour prolongé à l'altitude élevée, sous la forme d'une insuffisance profonde de la cellule hépatique, fatale en quelques mois à ceux qui ne s'enfuient pas à temps. Retenons donc la variabilité des effets suivant la gravité de l'état et, ajouterai-je, suivant la résistance du sujet et la dose d'altitude employée.

1. GASTON SARDOU. L'épreuve de la montagne. *Bulletin de thérapeutique*, 8 avril 1907.

Si la montagne possède dans la dépression barométrique un élément climatique fortement différent de ce qu'il est dans les climats moyens et par cela même prédominant et caractéristique, il n'en est pas de même pour la mer. Aucun élément n'y apparaît absolument prépondérant. La pression y est bien au maximum, mais, ainsi que l'a fait remarquer A. Robin, la pression des plages, s'éloignant peu de celle de la moyenne des continents, ne peut avoir une portée considérable. Quant au chlorure de sodium, si l'on admet sa présence si discutée dans l'air marin, on ne peut cependant pas lui accorder une valeur capitale ; il en est de même de l'ozone et de l'iode.

Ces considérations éloignent l'idée d'une action spécifique au sens étroit du mot, c'est-à-dire due à la présence d'un ou plusieurs facteurs absents partout ailleurs. Au point de vue climatique, les éléments communs avec la montagne, et, au point de vue biologique, les résultats comparables de médications hydrominérales chlorurées et sulfurées, combinées à certains climats, ramènent, semble-t-il, à une conception plus banale et plus simple. C'est le nombre, l'intensité et le mode particulier de groupement des manifestations cosmiques réunies à la mer qui font la valeur de ce climat, et, en pesant sur l'organisme, l'obligent à suractiver ses fonctions.

Si la montagne semble porter davantage son action immédiate sur les *organes profonds*, c'est la *périphérie* que la mer stimule plus directement au moyen du vent, de l'embrun, de l'eau, de la lumière, etc. Par l'agitation et la variation fréquente, elle met en éveil et entretient des impressions successives incessantes, point de départ de suractivation, superficielles d'abord, plus profondes ensuite.

Aussi les effets vont-ils en s'atténuant à mesure qu'on s'éloigne de la plage où ils se manifestent au maximum¹.

Aucun organe n'est *a priori* plus menacé que les autres, comme le cœur l'est à la montagne, mais, par l'intermédiaire de la périphérie cutanée ou muqueuse, où s'étalent tant de récepteurs sensoriels, sensitifs et vasculaires, les organes fléchissants, quels qu'ils soient, pourront être atteints et même forcés, si l'on ne proportionne pas le degré de l'action climatique à leur degré de susceptibilité.

Cette indispensable posologie² du climat sur laquelle nous reviendrons encore, facile en été aussi bien à la mer qu'à la montagne, devient plus difficile en hiver. Le climat d'altitude utilisable en cette saison ne commence qu'à 1200 ou 1400 mètres, dose déjà forte que certains ne peuvent tolérer, et les stations intermédiaires qui pour-

1. AIGRE, FILLETTE. *Congrès de Boulogne*.

2. GASTON SARDOU. La Posologie du Climat. *Presse médicale*, 14 août 1907.

raient servir à atténuer les inconvénients d'une montée rapide ne sont pas toujours utilisables à cause des intempéries excessives de la basse altitude à cette époque.

La mer se prête mieux à une posologie étendue, soit sur les côtes humides, où l'influence marine pénètre au loin et règne seule, — climats exclusivement marins, — soit sur les côtes sèches où cette influence, forte sur le rivage, s'étend moins loin dans l'intérieur pour faire place aux influences différentes de la plaine ou de la basse altitude quand elle est voisine.

Ces côtes gagnent en diversité d'action ce qu'elles perdent en étendue de zone marine, et permettent l'utilisation d'une posologie plus variée quand elles disposent d'éléments habituellement dissociés : la mer et la montagne. Ce ne sont ni des climats exclusivement marins, ni exclusivement continentaux, mais des climats mixtes.

Des divers appareils périphériques plus vivement sollicités par la mer, ou des organes profonds qui sont éventuellement atteints par leur intermédiaire, viennent les modes d'intolérance qui renseignent sur ses actions électives. Parmi les premiers, la peau, les muqueuses des premières voies, les organes des sens, sont les plus facilement gênés; on a observé l'aggravation des dermatoses, d'affections oculaires, naso-pharyngiennes, laryngiennes, auriculaires, etc.; mais, d'autres fois, au contraire, ces mêmes affections sont améliorées (Thibierge, Gaye, Bar, Mignon). Parmi les seconds, le système nerveux, les systèmes vasculaires, vaso-moteur, cardiaque, respiratoire, etc., sont, suivant les cas, actionnés en bien ou en mal.

On a accusé la mer de raviver la fièvre, les états aigus mal éteints (Richelot, Doleris), de réveiller les douleurs et les crises des rhumatisants, des goutteux, des arthritiques, des algiques divers; d'autres ont observé de bons effets de la mer dans ces mêmes états morbides (Gaye, Moriez, Regis, Lalesque, Bagot, Gallot, Lavergne, Sauvage). Les discussions relatives à l'action sur les tuberculeux, si différente suivant les formes de la maladie et les qualités particulières des stations, est une des preuves les plus convaincantes du polymorphisme de l'action marine. Toutes les formes, sauf la granulie, sont améliorées à Arcachon (Lalesque) et toutes sont aggravées à Biarritz (Legrand) à quelques kilomètres de là, sur la même côte¹.

Voici encore des exemples d'effets différents obtenus² par l'action du climat sur le même appareil. D'après L. Gautier, certains Genevois

1. LALESQUE. *La Mer et les tuberculeux*. Congrès de Biarritz.

2. GAUTIER. *Revue Médicale de la Suisse romande*, mai 1890.

supportent mal la mer à cause de l'effet de l'iode sur un goitre latent, ce qui met en lumière, à la fois la fréquence du goitre en montagne et l'action de la mer sur les corps thyroïdes anormaux. Que cette action soit due à l'iode seul, ou bien aussi, comme je le croirais plutôt, à l'ensemble des stimulations ambiantes, elle n'est pas douteuse et il est fréquent que la mer, par cette périphérie qu'elle assiège, modifie le fonctionnement du corps thyroïde. De nombreux faits me font même croire que cette action sur le thyroïde est un des mécanismes par lesquels la mer exerce son influence générale. Chez beaucoup d'insuffisants et de ralentis, d'arriérés, de rachitiques, scrofuleux, lymphatiques, tuberculeux locaux, etc., la correction par la mer de la tare thyroïdienne est un des agents les plus efficaces du relèvement¹.

Heureux dans ces cas, l'hyperfonctionnement thyroïdien peut être fâcheux dans d'autres, en dépassant la mesure et en déchainant des réactions excessives.

Au même titre que d'autres agents et sous une forme différente, la mer et la montagne interviennent donc dans l'évolution souvent si compliquée des états thyroïdiens². D'autres sécrétions internes sont assurément modifiées par la mer et la montagne sans que nous en connaissions encore le sens et la portée.

Si cette influence a été rarement remarquée, même pour le thyroïde, elle l'a été beaucoup et trop pour le système nerveux dont les états d'excitation sont encore souvent considérés comme contre-indication formelle du séjour à la mer. Cependant, Lobit, Lalsque, Mendelsohn, Gallot, Sauvage, etc., ont décrit les effets calmants de l'air marin, A. Robin et Binet ont classé certains de ses éléments (air pur, stabilité thermique, barométrique, humidité) comme sédatifs; Regis et Legrand, dans leur rapport au Congrès de Biarritz, ont confirmé ces vues et cité des faits nombreux à l'appui. Qu'il me soit permis d'ajouter que le mécanisme de ces effets est variable suivant les cas : nul sur les lésions mêmes, mauvais, surtout à doses fortes, sur les excités organiques, le résultat est quelquefois indifférent à doses faibles et permet, par des actions indirectes, certaines rectifications heureuses des autres appareils.

A ce point de vue, les nerveux fonctionnels en bénéficient dans une large mesure, grâce à la correction des insuffisances et à la diminution du stock toxique que laissent accumuler les climats neutres ou

1. GASTON SARDOU. Corps thyroïde et climat. *Journal des Praticiens*, 27 mars 1909.

2. GASTON SARDOU. Les discordances et les dissociations fonctionnelles dans l'évolution des états thyroïdiens. *Revue de médecine*, 10 avril 1909.

sédatifs. En évitant les causes directes et brusques d'excitation extérieure — plage — on laisse les doses moyennes ou faibles de stimulation relever les appareils ralentis et améliorer l'ensemble. Quand le thyroïde insuffisant éternise les intoxications, son relèvement les abrège et détermine des changements rapides.

En même temps que les nerveux, les cardiaques ont été bannis en masse de la mer. Là aussi, il vaut mieux distinguer. Cependant, M. Huchard a reconnu l'avantage que certains peuvent en attendre¹. Les hyposystoliques avancés et susceptibles doivent en être écartés, mais, parmi ceux qui gardent encore une certaine résistance, combien peuvent encore profiter d'un traitement climatique ménagé et attentif! Les climats continentaux, par la chaleur en été, et, en hiver, par le froid, l'humidité, la claustration, leur sont plus nuisibles que les faibles degrés de la montagne ou de la mer en été et surtout en hiver où le grand air et l'exercice entretiennent leurs activités fléchissantes. C'est en effet souvent par des actions indirectes que les climats stimulants apportent leur utile secours.

Des constatations analogues pourraient nous conduire à des distinctions du même genre pour la plupart des états chroniques.

Conditions favorables à l'action climatique. — Dans toutes les défaillances ou déchéances morbides d'allures subaiguë ou chronique, les deux grands climats stimulants que réalisent la mer et la montagne sont capables, à titres tantôt semblables et tantôt différents, de contribuer au relèvement, sous la condition expresse que l'on proportionne l'intensité de la stimulation climatique à la résistance individuelle.

La valeur relative des différents éléments de la résistance — suivant la maladie et surtout suivant le malade — est le plus sûr guide du choix entre nos deux climats, d'après leurs actions électives. Quand la maladie est légère et le malade robuste, ils donnent tous deux leur résultat maximum. A mesure qu'on s'éloigne de ces conditions simples, le nombre croissant des facteurs en présence complique ce résultat; l'effet devient plus irrégulier, quelquefois éclatant, quelquefois médiocre, parce que les insuffisances ne sont pas toujours ce qu'elles paraissent. C'est l'intervention climatique elle-même qui en révèle souvent la véritable valeur². Dans certains cas, de simples inhibitions sont détruites par le climat, ce qui permet l'utilisation subite de réserves considérables. D'autres fois, c'est en tarissant les

1. FIESSINGER. *Congrès de Biarritz*, 1905. H. HUCHARD. Consultations médicales.

2. GASTON SARDOU. Diagnostic par le climat, *Presse médicale*, 51 décembre 1904; — L'accord entre l'organisme et le climat, *La Clinique*, 7 février 1908, et *Société de l'internat*, octobre 1908.

sources de l'intoxication que le climat libère l'organisme. A cette catégorie appartiennent les transformations d'ordre nerveux ou fonctionnel, tantôt rapides, tantôt lentes, ou d'ordre dyscrasique, toujours lentes.

De tels changements se paient souvent par des phénomènes pénibles, des crises qu'il ne faut pas confondre avec l'expression de l'intolérance au climat. Même atténués par des artifices de cure, ces phénomènes sont encore au-dessus des forces d'organismes trop déçus. Dans ces cas, au lieu d'une aide, le climat stimulant apporte une fatigue et favorise la maladie. Déjà, à l'état physiologique, certains sujets font presque totalement équilibre aux exigences ambiantes, ainsi que l'ont constaté, à la montagne G. Kuss et tous les auteurs qu'il cite, à la mer A. Robin et Binet. A mesure qu'on s'éloigne de l'état physiologique, ces modifications s'accroissent et se différencient.

Que la force organique et la résistance au milieu soient un peu moins complètes et nous aurons, soit au début des séjours, soit plus tard, un syndrome d'intolérance passagère, crise climatique après laquelle la manière ordinaire se rétablit et suffit; c'est l'*accoutumance*.

Descendons d'un degré dans l'échelle des résistances et nous aurons les modifications plus durables qui répondent aux types ordinairement constatés cliniquement et expérimentalement. Le sujet impuissant à maintenir son intégrité en conservant ses modes fonctionnels antérieurs, y parvient au moyen de certaines transpositions automatiques qui rétablissent l'équilibre : augmentation des échanges, multiplication des globules rouges, etc., voilà l'*adaptation*.

Réalisée économiquement pour le travail organique courant, elle ne peut permettre une dépense supérieure à ce taux établi, de là les accidents pour un travail supplémentaire ou une altitude plus forte. (Bayeux, G. Kuss.)

Pour atteindre l'adaptation ou l'accoutumance, lorsqu'un organe se trouve impuissant, les synergies qui l'unissent à d'autres appareils interviennent et facilitent sa tâche; l'effort se répartit sur ceux qui peuvent le supporter. Ainsi, dans certains cas d'adaptation réalisée malgré de fortes lésions, les divers organes se trouvent solidairement chargés de la suppléance. Celui d'entre eux qui n'en peut accomplir que le strict minimum compatible avec le maintien de la vie, trouve dans cette combinaison les conditions favorables à son relèvement.

Conditions défavorables à l'action climatique stimulante. — Malgré ces artifices, tout organisme, si robuste soit-il, finit toujours par rencontrer la dose de puissance climatique qui triomphe de sa résistance.

L'expérience, difficile à la mer, dont les doses maxima restent proportionnées à l'échelle humaine, est facile à l'altitude qui a vite dépassé cette échelle. On voit alors apparaître des accidents spéciaux et significatifs de la détresse organique, soit passagers, soit permanents.

Des accidents analogues à ce mal de montagne n'existent pas à la mer. Le mal de mer qu'on lui a comparé (Regnard) n'est pas imputable à la mer elle-même, mais à certaines conditions de la locomotion maritime, et, sur les prédisposés, se reproduit souvent en chemin de fer, en voiture, etc., mais jamais par le séjour sur les côtes, lieu cependant de conflit maximum entre la terre et l'eau salée.

Il est une catégorie d'accidents qui découlent moins de la perte de résistance que de l'orientation du mode nutritif. En effet, si le mode ralenti se trouve ramené vers la normale par la stimulation climatique, le mode exagéré, au contraire, en est éloigné davantage.

Sur les sujets déjà portés physiologiquement ou pathologiquement à fonctionner de façon excessive, les doses trop fortes de la mer et de la montagne ne peuvent qu'exagérer encore cette tendance — fébricitants, infectés récents, tuberculeux consomptifs, diabétiques maigres, azoturiques, cachectiques divers, nerveux excessifs, etc.; — d'autres fois, elles les arrêtent, au contraire, grâce à des actions indirectes mises en jeu par des doses bien appropriées.

Aptitudes individuelles. — Les différences d'effets, déjà à l'état physiologique, mettent en évidence et l'inégale aptitude des individus, et des différents appareils de chaque individu dans leur réaction à l'égard du climat, et l'action différente des diverses doses de chaque climat. C'est là une source de renseignements, à la fois sur la valeur des individus et des appareils — diagnostic par le climat¹ — sur la localisation des effets climatiques dans les divers organes, et sur l'utilisation raisonnée de chaque climat.

Certains adjuvants comptent aussi, — cures thermales, forestières, alimentaires; navigation, balnéation, sports, — tantôt utiles, tantôt nuisibles (de la Harpe), etc.

Il faudrait encore envisager les causes psychiques qui contribuent à créer l'affinité d'un sujet donné pour la mer ou pour la montagne : l'hérédité, l'éducation, les préférences esthétiques et littéraires, les suggestions, les impressions conscientes ou inconscientes, les coïncidences heureuses ou malheureuses, d'où sortent des désirs et des partis pris, des tolérances ou des révoltes (Michelet, Chateau-

1. GASTON SARDOT. L'épreuve climatique, *Presse médicale*, 31 déc. 1904; — La Posologie du climat, *Presse médicale*, 14 août 1907.

briand, etc.). Par l'effet moral elles aident puissamment ou entravent l'effet physique chez les natures affinées ou complexes.

Déductions. — Tout en pesant la valeur de ces adjuvances, il faut laisser la plus grande place aux éléments fondamentaux dont la prépondérance réelle reparait, tôt ou tard. Les exigences particulières de la montagne à l'égard du *système circulatoire* et des autres appareils *qui en dépendent régulièrement ou accidentellement* dans certains états morbides; les exigences de la mer à l'égard de la *périphérie* et des organes *qui en dépendent régulièrement ou accidentellement*, domineront la comparaison et le choix. Ils feront écarter de l'un ceux qui trouveront dans l'autre des avantages équivalents sans les mêmes risques pour certains appareils. Des indications plus précises ne semblent pas compatibles avec la variabilité sans limite des conditions individuelles qu'il appartient à la clinique de connaître. Mais, dans l'un comme dans l'autre, il est possible de préciser les conditions de l'utilisation rationnelle d'après la climatophysiologie.

Ainsi que nous l'avons vu au cours de cette étude, la *posologie* joue le rôle capital à ce point de vue, la dose optima étant la seule qui fasse éviter les déceptions de la dose excessive ou de la dose insuffisante et inactive. Elle permet, en recherchant les actions indirectes plus que les actions directes, de transposer les proportions ordinaires des effets climatiques et de les approprier à un but particulier.

A la condition de tenir compte de ces nécessités, bien des malades écartés à leur détriment de la mer ou de la montagne peuvent en profiter en y trouvant le degré qu'ils en supportent et qui leur est utile.

Ce point de vue nous conduit à répéter que le genre de maladie importe moins que le degré de résistance totale du sujet, et de résistance particulière de ses divers appareils, et que le relèvement n'est possible qu'au prorata de la valeur réelle de ses pouvoirs réactionnels. Les appareils les plus lésés ne sont pas toujours les plus susceptibles ni ceux qu'il est le plus difficile de protéger contre le climat.

Le relèvement se fait en vertu de cette loi générale : un travail proportionné à la force de l'appareil qui l'accomplit, et graduellement accru, développe la résistance de cet appareil.

A ceux qui sont trop faibles pour faire les frais d'un minimum de stimulation, le climat stimulant n'apporte qu'un surcroît de fatigue et une aggravation : *Væ victis!*

Toutes ces considérations doivent être invoquées pour établir le choix du climat et la formule d'utilisation climatique de chaque cas particulier. Hiérarchiser les diverses susceptibilités du sujet et ses résistances respectives, trouver le climat qui pourra le mieux res-

pecter les uns et renforcer les autres, tel est le canevas général de cette formule : instituée d'après l'examen clinique des malades, elle sera précisée sur place par le contrôle de l'observation et modifiée suivant l'évolution du malade et celle du climat.

CONCLUSIONS

La mer et la montagne constituent les deux milieux de stimulation les plus actifs dont dispose la thérapeutique par les climats. Leur climatophysiologie, c'est-à-dire leurs actions biologiques, sont mises en évidence, moins par l'observation des êtres normaux qui les neutralisent et les dissimulent d'autant plus complètement qu'ils sont plus normaux et plus robustes, que par celle des anormaux, des faibles et des malades.

Les innombrables combinaisons des états morbides dont la connaissance et l'amélioration sont le but de nos efforts, étant exposées aux climats, sont modifiées par eux, ce qui nous renseigne à la fois sur la nature des unes et des autres. De l'étude de ces réactifs sensibles et instructifs résultent les notions suivantes :

La stimulation par la mer ou la montagne, développant les réactivités latentes, relève les pouvoirs défensifs des êtres vivants dont les fonctions sont ralenties, au prorata de la valeur réelle de leurs divers appareils. Elle nécessite donc un minimum de force et de résistance, faute duquel le climat reste impuissant ou devient nuisible, par un surmenage qui précipite la déchéance.

La stimulation est également nuisible, en principe, dans les cas d'hyperesthésie ou d'hyperfonctionnement, en exagérant ces défauts. Elle est sans prise sur les lésions constituées, mais peut améliorer l'ensemble fonctionnel, grâce à des actions indirectes. Ces actions indirectes, par les synergies et les suppléances qu'elles suscitent ou renforcent, les inhibitions qu'elles suppriment, les intoxications qu'elles tarissent, expliquent les résultats d'apparence paradoxale qui se produisent en contradiction avec les effets élémentaires précédents.

Les réactions défensives suscitées par les climats stimulants, et utilisées par l'organisme au mieux de ses intérêts, évoluent dans le sens le plus avantageux pour lui, grâce à la restauration progressive de ses appareils de régulation, — système nerveux, sécrétions internes, — quand elle reste possible. Les divers appareils d'un même organisme contribuent ainsi solidairement au relèvement total, dans la mesure de leurs résistances respectives.

Ces influences biologiques communes sont différenciées par les localisations propres à la montagne et à la mer.

L'action dominante propre à la *montagne* porte sur le *cœur* et l'*appareil circulatoire*, à cause de la dépression barométrique et proportionnellement à son degré et au degré de susceptibilité de ces appareils. Secondairement elle atteint les appareils reliés physiologiquement ou pathologiquement aux précédents. Elle les améliore en les entraînant dans la mesure de leur résistance, et les surmène tôt ou tard si la mesure de cette résistance a été dépassée. De ces effets ultérieurs et à longue portée résulte la nécessité d'une surveillance attentive et d'une application prudente des doses élevées.

L'action dominante de la *mer* porte sur la *périphérie sensitive, sensorielle et vasculaire, cutanée et muqueuse*, et, par là, atteint les appareils profonds reliés à elle physiologiquement ou pathologiquement et que leur état expose davantage. Suivant leur prédisposition et leur résistance, elle les entraîne et les renforce ou bien les surmène, mais sans atteindre les degrés excessifs que la montagne doit à l'altitude croissante, et dont la mer, plus modérée dans les écarts de ses éléments, ne possède pas l'équivalent.

Les actions générales de stimulation et les actions électives de la mer et de la montagne s'exercent à des degrés variés et, par conséquent, avec des effets différents, voire opposés, non seulement suivant la résistance des appareils, mais aussi suivant la dose climatique employée.

On n'accorde généralement pas à cette *posologie climatique* l'importance capitale qu'elle possède dans cette médication comme dans toutes les autres.

Les notions fondamentales qui doivent régler le choix et l'utilisation rationnelle des deux grands climats stimulants sont donc :

Les localisations respectives de leurs actions ;

La posologie de chaque climat instituée d'après la connaissance du degré de résistance individuelle.

Les affinités physiques déjà définies sont aidées ou contre-balancées par des affinités psychiques chez les sujets qui en sont tributaires. Ces divers ordres d'influences, à cause de la variabilité qu'elles comportent, conduisent à choisir et à utiliser les climats moins d'après la maladie que d'après l'état du malade, apprécié par la clinique.

Elles portent à les considérer comme une puissante médication polyvalente et d'effets polymorphes, applicable à la plupart des états chroniques qui ont conservé assez de résistance pour en profiter dans la mesure de leurs besoins et de leurs ressources et aussi suivant le mode d'application.

LES CURES FORESTIÈRES

Par le Docteur C.-M. MOL

(SCHEVENINGUE, Hollande).

LE CLIMAT SYLVESTRE

Pour la climatologie médicale, il y a deux types de climats, qui jusqu'ici ont presque exclusivement excité l'intérêt des savants, qui s'en occupent, ce sont le climat marin et le climat d'altitude. Depuis longtemps les médecins ont reconnu l'influence importante que l'air de la mer comme l'air des montagnes ont sur l'organisme humain en état de santé comme en état de maladie, et c'est bien un des résultats les plus intéressants des études sur ce sujet, que de constater l'analogie remarquable, qui existe sur plusieurs points, non seulement concernant la thérapeutique, mais aussi touchant la physiologie, entre ces deux climats, qui pourtant sont tellement différents, quant à leurs qualités physiques. Cependant les cliniciens n'ont pas attendu les résultats des recherches physiologiques pour utiliser les avantages de la mer et ceux de la montagne, et depuis longtemps les nombreuses cures efficaces avaient prouvé les qualités salutaires de ces climats, avant que la physiologie eût essayé d'en expliquer les causes.

D'ailleurs on aurait encore bien des difficultés à comprendre pourquoi tel enfant originaire d'un village de la Hollande à climat humide, à température stable, à pression barométrique égale, à l'air pur et mouvementé, guérit de sa tuberculose osseuse ou pulmonaire au bord de la mer à deux lieues de sa maison paternelle, où on avait vu se développer et empirer sa maladie. Depuis que nous savons que ni le chlorure de sodium, ni l'iode ne peuvent être la cause de l'influence salutaire du climat marin, on peut seulement admettre les observations cliniques en espérant qu'un jour on saura les expliquer.

Quant au climat d'altitude, celui-ci encore laisse maint problème à résoudre, avant qu'on ait défini tout à fait les causes de son efficacité.

De plus, nombre de maladies, qu'on soigne avec tant de succès au bord de la mer ou dans les Hautes-Alpes, subissent aussi une

influence salubre dans un climat à type beaucoup moins prononcé et dont le caractère est beaucoup moins accentué. Je veux parler du climat sylvestre, et je n'aurai pas à rappeler combien de milliers de malades font leur cure d'air, combien de personnes faibles et débiles cherchent avec succès à se fortifier dans des endroits où ni l'atmosphère excitante des hautes montagnes, ni l'air vivifiant de la mer ne les environne, mais où l'air pur et embaumé des forêts exerce son influence salubre. Dans presque toutes les stations climatiques, ce qui attire les malades, c'est le voisinage des forêts; et l'aérophorisation exercée dans ces stations climatiques est presque toujours de la « *sylvicothérapie* ».

D'ailleurs, souvent les stations climatiques de la mer et des montagnes doivent une grande partie de leur succès aux forêts qui les avoisinent. Je n'ai qu'à citer *Arcachon*, *Dombourg*, *Scheveningue* et les bains de mer de la *Baltique*, ainsi que *Davos*, *Leysin* et tant de stations dans les Hautes-Alpes. L'influence des forêts sur le climat a été beaucoup discutée et c'est un sujet de la plus haute importance. La plus ou moins grande richesse en forêts d'une contrée ou d'un pays est une circonstance, qui a énormément d'influence sur l'état hygiénique, économique et politique. Maint pays est retombé dans la barbarie, dans la pauvreté, est redevenu presque un désert par le fait que, soit que l'esprit borné et avide d'un peuple inconscient de l'avenir voulût un avantage immédiat, soit que le vandalisme d'un ennemi envahissant ou la cupidité d'une puissance étrangère dominante eût détruit les forêts, dont la nature l'avait doté dès l'antiquité. Les efforts poursuivis pendant des dizaines d'années de l'inextinguible énergie d'une postérité plus éclairée cherchent souvent, mais malheureusement avec un succès, qui ne peut être que partiel, à réparer, ce qui a été détruit de cette manière et trouvent dans une certaine amélioration des conditions climatiques la récompense de sacrifices énormes en argent et en travail.

La valeur thérapeutique de la forêt réside avant tout dans ses qualités hygiéniques, et c'est par conséquent la valeur de la végétation qu'il faut étudier pour connaître les facteurs curatifs que la forêt met à notre disposition.

Quelles sont les propriétés climatiques du milieu où vit le malade auquel nous prescrivons la cure forestière? Nous devons parler successivement de la *composition chimique*, de l'*humidité*, de la *pureté de l'air*, de la *température*, des *vents*.

Il existe une théorie, d'après laquelle l'atmosphère de la terre n'était primitivement composée que de l'azote. Puis les éruptions des vol-

cans auraient produit l'acide carbonique et finalement les plantes, en décomposant cette dernière matière, auraient produit l'oxygène. Je ne sais si cette théorie est exacte, mais en tout cas elle peut très bien expliquer l'influence, que les plantes exercent sur la composition chimique de l'air.

De tous les êtres vivants ce sont les plantes à chlorophylle seules qui ont la propriété, par leur procédé d'assimilation, de composer les substances organiques en utilisant les composés simples, minéraux, des milieux où elles vivent. A ce procédé d'assimilation se rattache le phénomène, que sous l'influence de la lumière solaire directe ou de la lumière diffuse une quantité d'acide carbonique de l'air est ingérée et décomposée. Le carbone est retenu pour être utilisé à la formation des organes de la plante et l'oxygène est sécrété en volume égal à celui de l'acide carbonique, qui a été décomposé. C'est ce procès, qui compense l'énorme perte d'oxygène causée par la respiration des hommes et des animaux, par les procès divers de combustion, de putréfaction et de décomposition des matières organiques. C'est aussi cette sécrétion de l'oxygène qui permet à l'atmosphère de garder sa composition constante. Cependant les plantes ont encore une autre fonction, à tendance inverse, c'est la respiration, par laquelle une certaine quantité d'oxygène est retenue. Aussi beaucoup d'oxygène est-il absorbé par la putréfaction des feuilles mortes et des autres parties des plantes, dont le sol des forêts est couvert. Néanmoins la production d'oxygène, quoique limitée aux heures du jour, l'emporte sur les autres procédés destructeurs d'oxygène, de sorte que le résultat définitif est une augmentation de la teneur en oxygène de l'air.

Ebermayer, par un calcul bien simple, a fait connaître la quantité d'oxygène produite : la production annuelle moyenne en bois et en feuilles d'un hectare de forêt contient une quantité de 5000 kilogrammes de carbone (1600 kilogrammes dans le bois et 1400 kilogrammes dans les feuilles). Pour assimiler cette quantité de carbone il faut soustraire à l'atmosphère une quantité de 11 000 kilogrammes d'acide carbonique, c'est-à-dire 5596 mètres cubes d'acide carbonique; soit, le temps de la croissance calculé à cinq mois (150 jours), 3715 mètres cubes par jour. En échange un volume égal d'oxygène est rendu à l'atmosphère. Or, un hectare de surface boisé, calculé à une hauteur de 20 mètres, contient 200 000 mètres cubes d'air, qui d'ailleurs par diffusion et par les courants d'air est renouvelé constamment. Il n'est donc pas étonnant, qu'*Ebermayer* n'ait pas réussi à trouver une différence de composition chimique entre l'air des forêts et celui des montagnes. Au milieu de la grande usine à

oxygène qu'est la forêt, l'homme ne respire pas plus d'oxygène ni moins d'acide carbonique que dans la plaine. Ainsi *Ebermayer* a calculé qu'un ménage de quatre personnes, pour sa respiration, son chauffage et la préparation de ses repas, produit autant d'acide carbonique qu'un hectare de surface boisé en peut consommer, tandis qu'il consomme pour sa part tout l'oxygène que cette surface peut produire. Et c'est *Naegeli*, qui a démontré, que toute la production d'oxygène de l'*Eschenallee*, à *Munich*, un endroit planté de frênes d'une superficie d'un tiers d'hectare, est plus que doublement consommée si dans une des maisons environnantes un monsieur seul vient occuper une chambre garnie, jusqu'alors inhabitée.

Comme l'air marin, comme l'air des Hautes-Alpes, l'atmosphère des forêts se distingue par une richesse relative d'ozone. Sans se dissimuler que l'action de l'ozone sur l'organisme humain est encore peu connue et que probablement il ne faut pas la coter trop haut, certains faits cependant lui donnent une importance réelle pour l'hygiène.

La valeur antiseptique de l'ozone est bien connue, cependant il est au moins douteux que l'ozone de l'atmosphère puisse exercer ses propriétés microbicides sur les muqueuses humaines.

On sait qu'il y a un rapport entre la teneur en ozone et la teneur en germes de l'atmosphère, de telle sorte que plus l'air est riche en ozone, moins il contient de microbes. L'air des grandes agglomérations est très pauvre en ozone, celui de la campagne en contient une plus grande quantité, tandis que sur les sommets des montagnes et aux bords de l'Océan, il est relativement abondant.

Produit par les phénomènes électriques, cet ozone est d'origine atmosphérique. Une autre source d'ozone, ce sont les végétaux et surtout les conifères. *Duphil* a démontré l'existence d'un ozone de provenance sylvestre, produit par les essences de ces végétaux. Aussi est-ce à lui que nous devons la notion que les plus grandes quantités d'ozone se trouvent dans l'air des forêts situées aux bords de la mer. Conformément, *M. de Thierry* a trouvé une quantité très élevée de ce gaz dans l'air des hautes montagnes couvertes de forêts de pins.

L'ozone se trouve en plus grande quantité au milieu du feuillage, que près du sol, où une grande quantité est absorbée par les parties végétales mortes en décomposition. D'après *Hayem* et *Binz*, l'ozone peut provoquer le sommeil; c'est un sédatif.

Peut-être qu'on pourrait attribuer une partie de l'effet salubre d'un séjour dans les stations forestières à l'action sédatrice de l'ozone qu'on y respire.

Il sera encore nécessaire de mentionner les propriétés chimiques de

l'air des forêts, qui sont dues à sa teneur en substances aromatiques sécrétées par les arbres. Nous venons de dire que la térébenthine des conifères est une source d'ozone, mais en outre ces substances aromatiques elles-mêmes, que nous respirons dans l'air des bois, et dont on a démontré la présence par l'analyse chimique (*Duphil*), peuvent avoir une certaine importance. Si leur valeur antiseptique, dans les quantités entrant en considération, n'est pas appréciable, et si leur efficacité contre le paludisme (*Eucalyptus*) est sujette à des doutes justifiés, tout au moins peuvent-ils ajouter à l'euphorie des malades par leurs odeurs agréables.

L'influence des forêts sur l'humidité n'est pas sans importance. L'évaporation d'un hectare planté de hêtres est de 26 000 litres par jour. D'ailleurs, beaucoup d'eau est retenue par le feuillage, par la température relativement basse de l'air sous les arbres, et par l'humidité du sol. Le sol des bois, extrêmement poreux, conserve avec une grande ténacité l'eau, dont il s'imbibe.

D'après *O. Bock*, cité par *Hann*, l'humidité relative de l'air sous bois est de 9 pour 100 plus élevée que celle de la contrée environnante en été, et de 5 à 6 pour 100 pendant les autres parties de l'année. Cependant *Ebermayer* n'a pas réussi à trouver une augmentation du degré hygrométrique de l'air forestier.

L'humidité du sol a une grande influence sur la pureté de l'air, en empêchant la formation de la poussière.

Le sol toujours couvert d'une couche de feuilles mortes par laquelle l'eau est retenue avec une grande ténacité, n'est pas capable de produire de la poussière. D'ailleurs le feuillage fonctionne comme un filtre énorme, par lequel sont retenues les impuretés de l'air, apportées par les vents (*Serafini* et *Arata*).

Dans le parc de Montsouris, *Miquel* trouva 480 germes par mètre cube, dans les rues de Paris 5440 à 5910. Dans la forêt d'Arcachon mon co-rapporteur n'en a trouvés que 50 à 60.

Les expériences faites à Arcachon, par *Lalesque* et *Rivière*, puis par *Duphil*, démontrent dans la forêt un chiffre de bactéries inférieur à celui de la plage.

La quantité de pluie est accrue par les forêts.

Dans les pays tropicaux, cet effet de la végétation peut prendre des proportions assez considérables.

Dans les provinces centrales-méridionales des Indes anglaises, le reboisement du pays a amené une augmentation des pluies de 12 pour 100. Les forêts de la zone tempérée n'ont pas une influence aussi grande. Cependant une certaine augmentation a été constatée

pour les forêts de l'Allemagne du Nord. Seulement, elle est si petite, qu'elle n'a aucune importance pratique.

De même que l'état hygrométrique, la température est influencée par la végétation.

La température annuelle du sol boisé est plus basse, de plusieurs degrés, que celle des terrains non boisés (*Chancerel*) : En hiver, la différence est presque nulle ; en été, elle est assez considérable. La température de l'air sous le feuillage, en été, est de 2 à 2°,5 plus basse que celle de la plaine ; à l'époque des grandes chaleurs l'abaissement va jusqu'à 5 à 6 degrés. D'après *Hann* l'influence réfrigérante de la forêt s'étend sur une partie du pays environnant. Dans les environs de Vienne, la température moyenne des villages près de la forêt de Vienne a été comparée à celle d'autres villages, près de la capitale, mais plus éloignés de la forêt.

TEMPÉRATURE MOYENNE, 1850-1880. — HAUTEUR MOYENNE

	JANVIER	AVRIL	JUILLET	AOÛT	ANNÉE
Environs de Vienne . . .	— 1.5	9.6	20.0	10.2	9.4
Environs des forêts . . .	— 1.5	9.0	19.2	9.6	8.8

La différence, insignifiante en hiver, atteint 0°,6 en été, et, comparée à la ville elle-même, 1 degré.

Les plus grandes différences se manifestent le soir et la nuit en été, où elles montent jusqu'à 2°,5. Ces effets thermiques sont causés surtout par le rayonnement nocturne d'une couche épaisse de végétation à laquelle se joint la réfrigération par l'évaporation.

Par ces chiffres, la fraîcheur nocturne et matinale du pays boisé en comparaison avec la plaine et la ville est clairement démontrée. La forêt par son ombrage protège le sol contre la chaleur du soleil. Elle refroidit l'air par l'augmentation de la surface irradiante (feuillage), et par celle du pouvoir irradiant, puis par l'évaporation.

La formation des nuages pourrait être favorisée par la fraîcheur relative des contrées boisées.

Bien importante, au point de vue médical, est la fonction préservatrice contre les vents. C'est là un des principaux facteurs hygiéniques du climat forestier. Tous les sanatoriums en ont tiré avantage, en s'abritant contre les vents du nord et de l'est, par un écran de forêt.

C'est surtout au bord de la mer et dans les plaines, que cet effet de la végétation se fait sentir. D'après *Schwappach*, une zone de 1 à 2 kilomètres peut être préservée de la sorte.

Déjà une rangée relativement étroite d'arbres suffit à cet égard. Ainsi, par exemple, on a placé les arbres en « coulisse » ou en rideaux, dans la vallée du Rhône, en amont du lac Léman.

Dans les steppes de la Russie méridionale, on a agi de la même manière.

Tout ne peut être mesuré ni exprimé par des chiffres; il y a des qualités « impondérables » qui, néanmoins, ont beaucoup d'importance : pour le malade, qui fait sa cure d'air, les charmes esthétiques de sa demeure temporelle ont souvent autant d'importance que les avantages du climat.

En résumant les caractères typiques du climat sylvestre, on est frappé par une conformité relative avec le climat marin. L'humidité de l'air, la température basse, surtout en été, la teneur en ozone, la pureté de l'air, sont communs à tous les deux. Cependant l'air mouvementé du climat marin contraste avec le calme des forêts. A cet égard, c'est plutôt le climat maritime (*Barbier*), c'est-à-dire le climat marin mitigé, qui se rapproche le plus des conditions du climat forestier.

Quant à la température, l'élévation hivernale de la température par l'influence de la mer fait défaut dans les forêts; le refroidissement nocturne par les végétations contraste avec les nuits chaudes du climat marin, caractérisé par la constance de sa température.

Tout pris ensemble, en considérant les données quantitatives, on est plutôt frappé par l'insignifiance relative des différences qui existent entre le climat sylvestre et celui du pays environnant. La forêt affaiblit, dans un certain degré, les excès du climat continental, mais son effet n'est pas très grand.

Aux bords de la mer, les dunes boisées, en protégeant des vents, créent un climat spécial de la plus haute importance thérapeutique, le climat maritime. Si le climat sylvestre est surtout sédatif, le climat maritime est sédatif et tonique.

Les indications de la cure forestière sont données par les qualités hygiéniques du climat. Étant donné que les avantages de la forêt sont surtout négatifs, c'est-à-dire qu'il se distinguent par l'absence de facteurs nocifs (vent, poussière, microbes), et que, du reste, son climat est beaucoup plus influencé par la région, où il se trouve (bord de la mer, plaine, montagne), que par ses qualités climatiques particulières, les indications de la forêt maritime seront celles du climat maritime; la forêt alpine réclamera les indications du climat d'altitude. Pour la plupart des malades, par exemple pour les tuberculeux de la classe ouvrière, il existe des contre-indications sociales et pécuniaires contre ces deux climats, et c'est la « sacra necessitas », qui

oblige d'utiliser pour ceux-là les avantages climatériques, qu'on a pour ainsi dire sous la main. Voilà l'origine des sanatoriums populaires, dont les résultats ont bien démontré la valeur thérapeutique des cures forestières pour les tuberculeux. Ainsi *Burgerhout*, après avoir dirigé successivement le sanatorium néerlandais à *Davos* et le sanatorium populaire de *Hellendoorn* dans une région boisée des Pays-Bas, n'a pu trouver de différence entre les résultats des cures subies dans ces deux climats différents. C'est aussi l'indication sociale surtout, qui crée la raison d'être de ces établissements, qu'on a fondés dans les forêts, tout près des grandes villes, pour permettre aux tuberculeux nécessiteux de jouir au moins pendant la journée de l'air pur du climat sylvestre. Les succès obtenus chez les malades des bureaux de consultation par des moyens si défectueux, ont fait naître l'idée d'ajouter à ces séjours journaliers des demeures simples, mais suffisantes, où les malades peuvent rester pendant la nuit. De telle sorte qu'on a fondé presque inconsciemment de petits sanatoriums, bien modestes, il est vrai, mais très utiles et très économiques, dans le voisinage immédiat des habitations des malades.

Tout en préférant pour presque tous les enfants débiles, scrofuleux et rachitiques les hospices et les colonies de vacances aux bords de la mer, on ne pourra cependant nier les avantages des séjours prolongés dans les forêts, pour tous ceux qui ne peuvent atteindre l'idéal, qui serait la cure marine.

Des raisons économiques et sociales ont mené pour ceux-là à la fondation des « *Walderholungstätten* » (sanatoriums de jour) et des écoles forestières.

Une catégorie de malades pour lesquels la cure forestière est surtout indiquée est formée par les *nerveux*. C'est sans doute l'influence sédative de la forêt qu'on a cherché à utiliser en fondant de préférence les maisons d'aliénés dans des contrées boisées. A Scheveningue, le climat sédatif et tonifiant des bois voisins de la mer est recherché avec raison par les neurologistes pour le traitement des psychonévroses. Le calme, le défaut d'irritation, les avantages esthétiques des forêts ne peuvent être qu'utiles à beaucoup de malades, qui ne supporteraient guère les climats plus excessifs de la mer et de la montagne.

C.-M. MOL.

BIBLIOGRAPHIE

HANN. *Handbuch der Klimatologie*, 1908, t. I.

EBERMAYER. *Forschungen a. d. Gebiete der Agriculturphysik*, 1890.

CHANCEREL. Influence hygiénique des végétaux sur le climat. *Thèse de Paris*, 1896.

SCHWAPPACH. *Zeitschrift f. Balneologie*, 1909, p. 459.

LES CURES FORESTIÈRES

Par le Docteur F. LALESQUE

Membre correspondant de l'Académie de Médecine.

Indépendamment des caractères climatiques régionaux, toute MASSE FORESTIÈRE possède un climat *propre*, avec sa formule : *climatologique, climatophysologique, climatothérapique*.

I. FORMULE CLIMATOLOGIQUE

La forêt modifie les caractères physiques, bactériologiques et chimiques du climat régional.

A. Caractères physiques. — Les modifications portent sur la température, l'état hygrométrique, les vents.

1^o *La forêt agent modificateur de la température.* — Depuis les recherches d'Ebermayer, confirmées par L. Bopp et Ant. Jolyet, on sait la température annuelle d'un sol boisé, même jusqu'à 1 m. 50 de profondeur, inférieure de plusieurs degrés à celle des terrains voisins découverts : différence parfois de 20 et 21 pour 100. Outre le sol, l'air de la forêt est plus froid qu'en pleine campagne. L'écart, minime l'automne, l'hiver, le printemps, surtout marqué l'été, oscille entre 2 degrés à 2^o,5 le jour, 5 degrés à 6 degrés la nuit. D'une façon générale, en diminuant l'intensité des grands froids et des chaleurs extrêmes, les massifs forestiers régularisent les climats.

Mais, selon la remarque de H. Weber, la modification thermique dépend de la nature de la forêt. Si, en principe, dans les bois, la température du sol et de l'air est de plusieurs degrés plus basse que celle des environs non boisés, il n'en est pas de même dans les bois de pins. Ils font l'office de serre chaude, en été, douce et tiède pour l'automne, l'hiver et le printemps. Ce rôle des forêts de sapins et de pins, dans la conservation et l'uniformisation du calorique entre le jour et la nuit, s'observe dans tous les climats. En Angleterre, des arbustes exotiques plantés au-dessous des sapinières sont épargnés par les froids, tandis qu'ils gèlent sur un versant sans abri (H. Weber). Même observation, en France, dans la forêt littorale du Sud-Ouest. « C'est un fait bien connu et bien démontré, dans nos contrées, que la température de la forêt est plus chaude que celle de la plage

même, et que, surtout la nuit, les oscillations du thermomètre y sont moins amples » (Lalesque).

2° *La forêt agent modificateur de l'état hygrométrique.* — Les forêts « entretiennent surtout une humidité extrême dans le sol qu'elles recouvrent et dans l'atmosphère qui les entoure » (Layet). D'après les calculs d'Ebermayer, l'humidité relative des bois est toujours plus élevée, comparativement à celle du voisinage non boisé, de 10 pour 100 pendant les mois chauds et de 5,77 pour 100 pendant les mois froids (janvier).

Cette augmentation de l'humidité tient, pour une faible part, à ce que la forêt, en abaissant la température moyenne, facilite la condensation des vapeurs et, pour une part plus large, à la transpiration des feuilles. Schleider évalue la quantité d'eau évaporée par un hectare de forêt à dix fois celle qui s'évapore d'un hectare de terre nue. Cette évaporation forestière représente, d'après Petenkoff, plus de huit fois l'eau tombée sur une surface égale. D'où cette conséquence générale que l'état boisé d'une contrée active la chute des pluies et le dépôt des rosées.

Ces modifications hygrométriques inhérentes aux essences à frondaison abondante comme le hêtre, le sapin, qui ont une transpiration très active, ne se produisent pas dans les bois résineux. « Leurs feuilles aciculaires, étroites et raides, couvertes d'un épiderme épais, fortement cuticularisé et imprégné de résine, provoquent une telle diminution dans la transpiration, qu'elles évaporent, d'après les recherches de Van Haenel, six à dix fois moins d'eau que celles des feuillus » (Bopp et Jolyet). D'après Ney-Uffelmann, les « bois de pins ne donnent par hectare et par vingt-quatre heures que 6 mètres cubes de vapeur d'eau et ceux de sapins n'en donnent que 8 en comparaison des prairies qui en donnent 52 ».

Ainsi évaporation moindre dans les forêts de pins, d'où moindre apport supplémentaire à l'état hygrométrique régional, outre que ces essences, nous l'avons vu, relevant la moyenne thermique du bois au lieu de l'abaisser, font obstacle à la condensation de la vapeur d'eau. D'autre part, les feuilles aciculaires du pin maritime, incapables, comme les essences feuillues, de former un feutrage serré, impénétrable, laissent au contraire passer, en les tamisant, les rayons solaires qui assèchent le sous-bois.

De telle sorte que le pin, loin d'accroître, amoindrit l'état hygrométrique de l'air, tout comme il amoindrit l'humidité du sol par le drainage que pratique sa puissante racine pivotante dans les sables et les terrains non calcaires dont il s'empare en maître exclusif (forêts litto-

rales du Sud-Ouest atlantique, forêts des Monts des Maures et de l'Estérel).

5° *La forêt agent protecteur du vent.* — S'il est une vérité démontrée, c'est que le vent augmente l'évaporation cutanée, refroidit les téguments, empêche de respirer et provoque la toux. « Ce fut toujours la préoccupation dominante des fondateurs des sanatoriums d'éviter le vent en adossant leurs établissements à des protecteurs naturels, tels que la montagne et surtout la forêt. La *montagne*, protecteur insuffisant ou infidèle parce que, si elle coupe le vent, elle lui sert aussi quelquefois de directrice, permettant les courants descendants et tournants souvent redoutables, car ils rasent le sol. La *forêt*, l'écran par excellence, parce qu'elle accroche, retient et brise le courant. » (Guinon.)

Le vent, en effet, suit une marche différente selon que dans sa course il rencontre une colline *nue* ou *boisée*. Dans le premier cas, et quelle que soit la hauteur, l'épaisseur, la continuité de l'obstacle, le courant d'air, heurtant le flanc dénudé de la montagne ou de la colline, monte vers le sommet, le contourne en l'encapuchonnant, pour descendre le long du flanc opposé et de là s'étaler dans la vallée, après avoir ainsi balayé les deux versants et le sommet de la colline : *vent plongeant*. Par contre, que l'obstacle soit boisé, et la trajectoire du vent se modifie totalement. Arrivé au sommet, le courant aérien, au lieu de le contourner, trouve devant lui l'obstacle créé par la forêt, véritable écran sur lequel le vent se relève, directement rejeté vers les couches supérieures de l'atmosphère : *vent ascendant* qui laisse dans le calme le plus complet le versant opposé.

C'est un fait bien connu que le calme atmosphérique en forêt, alors qu'autour d'elle souffle un vent parfois violent. « Par les jours de grand vent, pendant l'hiver, alors que le thermomètre marque une dizaine de degrés au-dessous de zéro, on entend Detweiler recommander à ses malades ambulants non point de ne pas sortir, mais d'avoir soin de se promener dans la forêt qui, d'ailleurs à Falkenstein, se confond avec le parc. » (Beaulavon.)

L'efficacité des forêts contre l'action préjudiciable du vent est donc bien certaine. Toutes les masses forestières remplissent indistinctement ce rôle, mais cependant à des degrés divers selon les arbres qui les constituent. Les bois à feuilles plus ou moins développées mais *persistantes* sont plus efficaces, et ce, en toute saison : tels parmi les conifères, au feuillage toujours vert, le pin maritime et les sapins (*pinus abies*) aux rameaux abaissés jusqu'au sol.

B. Caractères bactériologiques et chimiques. — Ils sont directe-

ment subordonnés à la nature de la forêt. L'atmosphère d'un bois de chênes diffère chimiquement de celle d'un bois de conifères. Ceux-ci offrent trois particularités : 1^o pureté atmosphérique ; 2^o surabondance d'ozone ; 3^o présence de vapeurs térébenthinées.

1^o *Pureté atmosphérique.* — Le rôle purificateur des forêts de pins, pressenti par les anciens, s'est confirmé par les récents travaux de Lalesque et de Rivière (1895), H. Duphil (1900), E. Gautrelet (1902). Observant en des stations (Arcachon, Hyères) situées d'une part au bord de la mer (Atlantique, Méditerranée), donc soumises à l'action purificatrice des vents du large et des pluies marines, et d'autre part encerclées de bois de pins, ces auteurs purent comparer, *in situ*, la teneur bactériologique de l'air de la plage et de l'air de la forêt. Tous leurs résultats concordent : l'atmosphère forestière contient moins de bactéries que l'atmosphère de la plage, quelles que soient les circonstances météorologiques (pluie, vent, humidité, sécheresse). On a compté par mètre cube d'air :

Plage d'Arcachon. . . .	75	100	110	112 bactéries	} LALESQUE et RIVIÈRE, DUPHIL.
Forêt d'Arcachon. . . .	30	60	68	—	
Rade de Gien.	60	} E. GAUTRELET.			
Forêt d'Hyères.	42				

D'où ressort que la pureté atmosphérique déjà grande des rivages tributaires des vents du large et des pluies océaniques, s'exagère encore par la présence des forêts de conifères.

2^o *Surabondance d'ozone.* — Oxyde d'oxygène (O^3), l'ozone jouit d'un énergique pouvoir d'oxydation et de la propriété incontestée de détruire complètement les matières organiques en les oxydant (Henriet). Sa présence ou son absence dans l'atmosphère a donc une signification positive. Très rare dans les villes (Schoenbein, Schröder, A. Levy, Houzeau, Berigny, Boecker) où la présence des matières organiques l'absorbe, l'ozone abonde à la campagne et dans l'atmosphère marine. Cette abondance implique, ou bien l'absence de matières organiques, ou bien une telle proportion d' O^3 qu'outre la dose nécessaire à la destruction des matières organiques il en reste un excès, à l'état libre. Or, dans ses nombreuses analyses, Miquel constate toujours une corrélation directe entre l'excès d'ozone et la diminution des bactéries aériennes. Un écart d'un demi-milligramme suffit à produire des différences dans la teneur en germes d'un volume d'air déterminé. De telle sorte qu'on aboutit à cette conclusion : présence d'ozone, synonyme de pureté atmosphérique.

En dehors du rôle prépondérant des océans dans la production et la répartition de l'ozone, d'autres circonstances interviennent dans

la genèse et la distribution de ce gaz : telles les forêts et particulièrement les forêts de pins maritimes (Rotureau, G. Hameau, H. Duphil). Leur action est si nette que la teneur ozonique des plages forestières est de beaucoup supérieure à celle des plages non boisées. Duphil et Gautrelet en fournissent la preuve.

Pour Arcachon le premier donne en milligrammes :

	Plage	Forêt	Différence en faveur de la forêt.
Hiver	4.865	5.356	0.487
Printemps	6.262	7.850	1.568
Été	5.165	6.58	1.22

Pour Hyères, le second indique :

4.20	6.50	2.10
------	------	------

En résumé, si les climats côtiers, grâce au voisinage des océans, possèdent une grande richesse ozonique, les districts côtiers pourvus de pins maritimes accusent une richesse plus grande encore, parce que, à l'ozone d'origine *marine*, s'ajoute l'ozone d'origine *sylvaine*.

3^o *Présence de vapeurs térébenthinées.* — Ozone d'origine sylvaine, avons-nous dit. Théoriquement on pouvait le prévoir, car Schœnbein produisait ce gaz en agitant de la térébenthine au contact de l'oxygène. Regnard, analysant les recherches de Maurice de Thierry sur la teneur ozonique de l'air des grandes altitudes, constate une « surcharge d'ozone » qui « doit tenir à l'oxydation des essences et des résines dans les forêts de sapins ». H. Duphil, constatant dans les forêts de pins *gemmés* une proportion d'O³ supérieure à celle des forêts *non gemmées*, fournit un nouvel appoint à cette interprétation. Mais de plus il en prouve la réalité en décelant la *réelle existence de vapeurs térébenthinées* dans l'atmosphère forestière des pins maritimes, démontrant ainsi que l'excès d'ozone *sylvain* a sa source dans l'*oxydation des résines*.

Cette origine sylvaine de l'ozone ressort encore plus clairement du fait suivant. On sait combien l'humidité favorise les oxydations ; or, en été, période sèche, l'écart entre l'ozone de la forêt et de la plage n'est que de 1 milligramme ; au printemps, période mouillée, il est le double, 2 milligrammes. La plus ou moins grande abondance d'ozone en forêt est donc intimement liée d'abord à la présence des vapeurs d'essence de térébenthine, et ensuite à leur oxydation d'intensité variable selon la sécheresse ou l'humidité de l'air.

II. FORMULE CLIMATOPHYSIOLOGIQUE.

De toutes les masses forestières — cela ressort de l'étude précédente — les bois de conifères, de pins maritimes surtout, sont ceux

qui, par les modifications apportées au climat régional ou par la composition de leur air, possèdent un climat *propre, bien caractérisé*. Ces bois déterminent des effets physiologiques de deux ordres.

Les premiers se réfèrent au *rôle passif du climat* et découlent ici des modalités nouvelles imprimées au climat *régional* : température et état hygrométrique régularisés, stabilisés; protection efficace contre les vents. Au sein de ces bois résineux, l'homme *valide* ou malade échappe aux brusques vicissitudes de l'atmosphère, dont la nocivité n'est plus à discuter.

Les seconds, plus tangibles, plus directs sur l'organisme, se réfèrent au *rôle actif du climat*. Si délicate qu'en soit l'étude, leur connaissance est la base rationnelle de la climatothérapie (Manquat). En forêt, comme ailleurs, l'état hygrométrique élevé diminue la toux (Lindsay, Hayem), facilite l'expectoration (Jaccoud, Lalesque) : *action calmante*. Par sa pureté, l'air forestier exerce sur les voies respiratoires une *asepsie relative*. L'ozone limite-t-il ses effets bactéricides aux phénomènes extérieurs à la vie humaine? Il est permis d'admettre que ce gaz, en excès dans les forêts, pénètre à l'état libre tout au moins dans les premières voies respiratoires, et que dans son trajet naso-pharyngien il est à même d'exercer son pouvoir *antiseptique* sur les produits de sécrétion morbide. Cela suffirait à classer ce gaz parmi les facteurs importants des cures forestières, si déjà il ne jouissait du pouvoir de détendre le système nerveux des malades excités ou surexcités, de calmer l'insomnie (G. Hameau, Lindsay, Hayem) : *action sédative* ou *calmante*. Quant aux vapeurs térébenthinées, outre l'effet direct qu'elles peuvent exercer sur la muqueuse bronchique, il faut se rappeler cette démonstration d'Hénocque : que les inhalations d'air chargé de semblables vapeurs agissent sur l'hématose pulmonaire, d'où *action tonique*.

Si bien que préservatrices, grâce à leur température, à leur état hygrométrique, à leur abri, ces forêts sont de plus *sédatives* par leur humidité et leur abondance d'ozone; *aseptiques* par leur pureté atmosphérique; *antiseptiques* par leur ozone; *toniques* par leurs vapeurs térébenthinées.

III. FORMULE CLIMATOTHÉRAPIQUE.

L'action salubre des forêts sur la santé publique ne s'est nulle part mieux manifestée que dans les régions à *impaludisme*.

1° *Impaludisme*. — Que la dissémination des fièvres intermittentes soit due aux anophèles ou aux miasmes délétères, il reste acquis que

le paludisme est la *maladie des eaux douces stagnantes*. De telle sorte que la disparition de ces eaux, c'est-à-dire l'assèchement des marais, fruit des travaux de l'homme (drainages, irrigations, etc.) ou conséquence directe des efforts de la nature, supprime la malaria.

Boiser une contrée, c'est l'assainir, car les *forêts assèchent le sol*, par ce fait que pendant la phase de végétation les arbres évaporent énergiquement par leurs feuilles et font appel à l'eau du sol dans laquelle les racines doivent trouver leur nourriture en dissolution. Là est la clef des merveilleux résultats hygiéniques obtenus par les plantations d'eucalyptus en Australie, en Algérie et dans la campagne romaine.

Ce que l'eucalyptus a fait en Italie et ailleurs, le pin maritime l'a fait particulièrement dans les Landes où l'endémicité palustre décimait de rares habitants. Il a, par sa racine pivotante, pratiqué le drainage du *sous-sol profond*, le plus efficace de tous les drainages, comme le confirment les recherches de Tomassi Crudelli.

La preuve de cet assèchement par les plantations de pins maritimes ressort des relevés consignés par Aug. Lalesque à l'époque même de l'ensemencement des dunes de Gascogne. Dix années environ suffirent à tarir des nappes marécageuses assez vastes et profondes pour n'être pas accessibles aux hautes échasses des bergers.

Et de fait « au fur et à mesure du développement des pins le niveau aquifère s'est tellement abaissé que les puits des maisons forestières, creusés, à l'origine, à 1^m,80 et 2 mètres, ont dû être successivement approfondis jusqu'à 6 et 7 mètres. Dans certains cas, le dessèchement s'est même étendu assez loin des surfaces boisées pour diminuer notablement la production fourragère des lettes enherbées » (Vassilière).

A tout cela rien de surprenant puisque Marié-Davy observe, avec raison, que la loi d'assèchement par la végétation n'est applicable aux arbres à *feuilles caduques* que pour le temps où il possèdent des feuilles; tandis que pour les espèces à *feuilles persistantes* — tel *Pinus maritima* — leur pouvoir d'évaporation est plus durable, permanent peut-on dire. Ainsi s'explique la rapidité, la permanence de l'assainissement des Landes, avec pour conséquences (consacrées par plus de cinquante ans) : disparition de la malaria, morbidité et mortalité moindres. Avant l'ensemencement, la vie moyenne, qui pour cette région était de près de trois ans inférieure à la vie normale, l'a, depuis, non seulement atteinte, mais dépassée d'un an et demi (Chambrelent). Si bien que la vaste forêt de pins maritimes développée sur le littoral sud-ouest de la France a porté la fortune et la vie où régnaient en souveraines la misère et la mort.

Comme corollaire, le déboisement favorise la formation des eaux stagnantes. Si, dit Schwappach, la présence de forêts ne corrige pas la forte humidité d'un pays, il devient facilement marécageux. Le déboiser, c'est le rendre propice à l'apparition de la malaria. On sait, par exemple, qu'en Sologne, dans les Landes, « dans tous les pays à impaludisme où l'homme a pu réaliser des observations de longue durée, les fièvres ont surtout sévi après la dévastation, œuvre de la cupidité de l'homme et de la haine » (Félix Regnaud).

Aux temps anciens, la Grèce, saine et riche, était couverte de vastes forêts. Le désert les remplace. Aussi, « comme sont aujourd'hui la Maremme et les marais Pontins, comme étaient en France, avant leur reboisement, la Sologne, la Brenne et les Landes; la Grèce est devenue un pays de lacs, d'étangs, de marécages » (*Ibidem*). Aujourd'hui, terre pauvre et malsaine, le paludisme l'infecte.

2° *Tuberculose pulmonaire*. — Il n'est pas jusqu'à la tuberculose qui ne recule devant la forêt. Cela ressort des études de René de Gaulejac. Les cartes de mortalité par tuberculose indiquent, en France, un minimum de décès dans les Vosges, le Nivernais, les Landes. Or, si aux cartes de mortalité tuberculeuse, on compare les cartes forestières, on est tout d'abord frappé de leur superposabilité. On voit non seulement la tuberculose diminuer par l'existence des forêts, mais encore être proportionnelle à leur étendue. Les grands bois de pins, de sapins ou de hêtres du Nivernais et des Landes confèrent à ces régions un minimum de mortalité tuberculeuse; tandis que la Bretagne, la Normandie, la Vendée, où les bois sont rares, payent un lourd tribut. Toutefois, malgré leurs forêts, le Doubs, le Jura, la Haute-Savoie, le Var, ont une forte mortalité. De Gaulejac attribue cette exception soit au développement extraordinaire de l'alcoolisme, soit au grand nombre de tuberculeux qui vont chercher leur guérison sous le climat méditerranéen. L'influence si grande de l'alcoolisme n'exclut pas le rôle des forêts, puisque certains départements tels que l'Aude, les Charentes, la Haute-Saône, la Haute-Marne, où l'alcoolisme exerce plus ou moins ses ravages, présentent un minimum de cas de mort par tuberculose.

Au total, le travail de Gaulejac démontre l'active intervention des forêts dans la moindre fréquence de la bacillose et dans sa répartition en France.

D'ailleurs, bien antérieurement, Jean Hameau, Pereyra, Aug. Lalesque, G. Hameau, avaient signalé l'état de santé et l'extrême rareté des affections pulmonaires chez les *résiniers*, dont les familles habitent constamment la forêt des Landes. Sur 1200 malades, Aug. Lalesque

n'a vu que 5 phtisiques, malgré la misère et la déplorable hygiène d'alors (1855). Aujourd'hui encore, la cabane du résinier ignore la tuberculose, en dépit de contacts prolongés et fréquents avec la population régionale et les grandes agglomérations humaines par nécessité du service militaire.

A priori, l'empressement des stations à se prévaloir des bois de conifères témoignerait l'importance climatotherapique de ceux-ci. Knoff n'omet point de signaler leur présence au voisinage immédiat ou à proximité des sanatoriums. Léon Petit, obéissant à la même préoccupation, relate entre autres Gœbersdorf, Hohenhonnet, Saint-Andreasberg, Reibolbsgrein avec sa magnifique forêt de pins; Saint-Blasien, climat merveilleux grâce à une immense forêt de même essence; Schömberg, qu'entourent de toutes parts de grands bois de pins; Davos, Arosa, dont les chalets sont comme perdus au milieu d'une forêt semblable; Leysin, construit à la lisière de grands bois, et Schwendi, Braunwald, entourés de toutes parts d'une vaste ceinture de forêts de pins. Rohardt (de Berlin) rappelle que Becher et Lennhof préconisent l'établissement de stations en forêt, et que Malvoz en érigea une aux environs de Paris. Avec les stations d'altitude, les stations marines revendiquent ce privilège. La ville d'hiver d'Arcahon, dit G. Hameau, est un superbe *sanatorium*, à l'entrée d'une immense forêt de pins maritimes. Pour Lindsay, Bournemouth vaut surtout par sa forêt de sapins. Vidal d'Hyères exprime le désir de voir le sanatorium marin de Gien se compléter « d'un pavillon isolé au milieu de la forêt résineuse » spécialement affecté aux candidats à la tuberculose.

C'est, qu'en effet, pour expliquer l'heureuse influence des forêts de conifères dans la climatothérapie des affections pulmonaires, de la tuberculose surtout, les précédents auteurs mettent en cause l'intervention des vapeurs térébenthinées, de même que Corrigan, Gueneau de Mussy, Germain Sée, Lahilonne, Grancher et Hutinel, Jules Simon, etc. Pour le professeur J. Renaut, l'inspiration d'un air balsamique n'est pas négligeable. Au dire d'Espina y Capo, l'influence salubre « d'une atmosphère embaumée par les émanations résineuses du pin » n'est pas à dédaigner pour expliquer les heureux effets des cures d'altitude. Lardier insiste sur les effluves aromatiques des forêts de sapins vosgiennes, effluves qui « ont une vertu thérapeutique incontestable ». Pour Richardière, l'air chargé de senteurs balsamiques empruntées aux sapins et aux mélèzes qui couvrent les montagnes constitue un des précieux avantages de Davos.

Cette intervention des vapeurs térébenthinées dans les cures fores-

tières, si probable qu'elle fût, devient une réalité aujourd'hui qu'est faite la preuve de leur présence effective.

Si, poussant plus avant le problème, nous recherchons *quels tuberculeux* sont justiciables de ces cures forestières, il nous faut presque limiter notre étude à la forêt littorale de la Gironde et des Landes, dont les 100 000 hectares constituent la plus grande masse forestière de France (la forêt d'Orléans ne mesurant que 341 hectares), et qui, jusqu'à ce jour, a été la plus utilisée par la climatothérapie. Or, si la forêt convient mieux aux pré-tuberculeux qu'aux tuberculeux, à la forme chronique commune qu'aux formes aiguës, il y a lieu de se préoccuper, dans les *indications*, moins de la forme clinique, de l'étendue et du siège des lésions, que du *terrain* (du *tempérament*, disait-on, il y a quelques années) sur lequel évolue la bacillose.

Le *terrain éréthique* fournit l'indication la plus précise de cette cure forestière : que cet éréthisme se traduise par des poussées bronchitiques, congestives ou par des phénomènes d'ordre général (fièvre, tachycardie, insomnie, etc.). C'est par son action particulièrement apaisante, sédative, que l'atmosphère forestière vaut dans ces cas. « Après deux ou trois semaines d'habitation continue (dans la forêt), tous les nerveux, malades ou non, éprouvent un apaisement inaccoutumé » (G. Hameau). La forêt d'Arcachon, dit le même auteur, est sédative du système nerveux; elle « met certains phtisiques dans un milieu favorable à la cure de leur maladie, et toujours à un degré quelconque d'amélioration quand prédomine l'éréthisme nerveux ». Cette sédation est telle, chez quelques sujets, qu'elle peut imposer, soit une modification de technique, c'est-à-dire envoyer le malade sur la plage plus tonique (G. Hameau, F. Lalesque), soit un changement de climat. Aussi la cure forestière au littoral atlantique est-elle une *contre-indication* pour tout bacillaire de tempérament mou, lymphatique, les *torpides*, en un mot.

3° *Affections diverses de l'appareil respiratoire*. — La cure forestière dans les bois de pins convient aux *bronchites chroniques simples* (Comby), à la bronchite chronique des scrofuleux (J. Renaut), dans laquelle on trouve les groupes ganglionnaires pré-trachéo-bronchiques hypertrophiés (J. Renaut); de même « les *bronchorrhéiques*, avec tendance à la bronchite fétide et dont les bronches doivent être aseptisées dans la mesure du possible, se trouveront bien du séjour d'Arcachon, dans la forêt de pins » (J. Renaut). Même indication d'après Comby dans la convalescence de la *broncho-pneumonie* des enfants.

La *coqueluche* mérite une mention à part, tant les effets de la cure

forestière résineuse sont évidents. « La coqueluche s'améliore vite et guérit radicalement dans la forêt » (F. Lalesque). Cette prépondérance thérapeutique de la forêt est confirmée par A. Festal. « C'est l'atmosphère de la forêt, dit-il, qui est réellement spécifique de la coqueluche. » Le Gendre reconnaît que cette cure a été favorable dans des cas nombreux, et J. Comby écrit : « Si, malgré les médicaments employés, la situation s'aggrave, le changement d'air s'impose. Ce changement d'air est surtout favorable à la fin de la maladie chez les enfants qui ont perdu l'appétit, qui dépérissent, qui tombent dans un état cachectique faisant craindre la tuberculose. Ces enfants doivent être conduits à la campagne, dans un air sec et pur, dans un climat sédatif, dans la forêt d'Arcachon, par exemple, qui jouit à ce point de vue d'une juste renommée. » La cure forestière n'agit pas que sur la coqueluche elle-même, car elle guérit non moins certainement les menaces d'accidents pulmonaires qui se prolongent si longtemps encore après les accès de toux convulsive, donnant lieu à de la fièvre, de l'amaigrissement, des signes stéthoscopiques souvent inquiétants. Autre particularité remarquable : malgré la présence parfois nombreuse d'enfants atteints de coqueluche, venant chercher leur guérison dans la forêt, la maladie ne se propage pas. Ces coqueluches s'éteignent sans former de foyers de propagation. (G. Hameau.)

Telles sont les principales maladies justiciables des cures forestières ; sans parler de certaines formes d'asthme, des convalescences d'affections pleuro-pulmonaires à séquelles plus ou moins étendues, de certaines cardiopathies, d'affections nerveuses, la neurasthénie chez des excités, par exemple.

En résumé, ainsi que je l'ai écrit ailleurs, et comme le confirmait L. Guinon, les forêts de pins maritimes, *agents régulateurs* de la température et de l'humidité, *agents de préservation* contre les vents, *agents purificateurs* de l'air, *agents d'assainissement*, sont aussi des *agents curateurs*.

BIBLIOGRAPHIE

- BEAULAVON (P.). Contribution à l'étude du traitement de la tuberculose pulmonaire dans les sanatoria. *Thèse de doctorat*, L. Bataille et Cie, Paris, 1896.
 L' BOPP et ANT. JOLYET. *Les Forêts*, J.-B. Baillièrre et fils, Paris, 1901.
 CHAMBERLENT. *Les Landes de Gascogne*, Baudry et Cie, Paris, 1887.
 COMBY (J.). Coqueluche. *Traité des maladies de l'enfance*, publié sous la direction de MM. Grancher, J. Comby et A.-B. Marfan, t. I, 1897 et t. IV, 1898, Masson et Cie, éditeurs, Paris.
 CORRIGAN. *Arcachon, sa forêt, son climat*, discours d'ouverture à l'Académie de Dublin, 1860-1861.

- DUPHIL (H.). Étude sur l'air d'Arcachon au point de vue chimique, micrographique et bactériologique. *Thèse pour le doctorat en pharmacie* (couronné par l'Académie des Sciences, Lettres et Arts de Bordeaux). Feret et fils, éditeurs, Bordeaux, 1900.
- ESPINA Y CAPO. Qualités spéciales qui peuvent être attribuées aux stations d'altitudes, applications qui peuvent en être faites au point de vue médical. *Congrès international d'hydrologie et de climatologie*, 3^e session, Biarritz, 1886. O. Doin, éditeur, Paris, 1887.
- FESTAL (A.). Note sur le traitement climatérique de la coqueluche. *Congrès français de médecine*, 2^e session, Bordeaux, 1895.
- GAULEJAC (DE). Du rôle des forêts et de la constitution du sol dans le développement de la bacillose en France. *La Presse médicale*, 4 novembre 1905.
- GAUTRELET (A.). Analyses comparatives de l'air du sanatorium philanthropique du Mont-des-Oiseaux et de l'air du sanatorium-école de San-Salvador. *Bulletin mensuel de l'Association des docteurs en pharmacie des Universités de France*, 1^{re} année, n^o 4, avril 1902.
- GRANCHER et ILTINEL (V.). Phtisie. *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, t. LXXVI, G. Masson, Asselin et Houzeau, éditeurs, Paris, 1887.
- GUIGNON (L.). Les pré-tuberculeux et les tuberculeux en cure forestière et marine. Rapport au Deuxième Congrès français de climatothérapie et d'hygiène urbaine. Arcachon-Pau, 1905. Édition de la *Revue des idées*, Paris, 1905.
- HAMEAU (G.). De l'influence du climat d'Arcachon dans quelques maladies de poitrine (couronné par la Société de médecine de Bordeaux). *Union médicale*, janvier et mars 1866.
- HAMEAU (G.). *Le climat d'Arcachon et le Sanatorium* (ville d'hiver). G. Masson, Paris; Feret et fils, éditeurs, Bordeaux, 1887.
- HATEX. *Leçons de thérapeutique*. Les agents physiques et naturels. G. Masson, éditeur, Paris, 1894.
- HENRIET (H.). *Les Gaz de l'atmosphère*. Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté. Section de l'ingénieur. Masson et Cie, Gauthier-Villars et fils, Paris.
- KNOFF (S.-A.). *Les sanatoria. Traitement et prophylaxie de la phtisie pulmonaire*, 2^e édition, Georges Carré et Naud, éditeurs, Paris, 1900.
- LALESQUE (AUG.). *Topographie de la Teste-de-Buch*, Lavigne jeune, éditeur, Bordeaux, mars 1835.
- LALESQUE (F.). *Arcachon ville d'hiver, ville d'été*. Topographie et climatologie médicale. G. Masson, éditeur, Paris, 1886.
- LALESQUE (F.). Le sanatorium forestier d'Arcachon. *Congrès français de médecine*, session Lyon.
- LALESQUE (F.). *Cure marine de la phtisie pulmonaire* (couronné par l'Académie de médecine; prix Marie Chevallier, 1897). Masson et Cie, éditeurs, Paris, 1897.
- LALESQUE et RIVIÈRE (P.). Analyse bactériologique de l'air et de la forêt d'Arcachon. *Bulletin de la station biologique d'Arcachon*, travaux des laboratoires, 1895. O. Doin, éditeur, Paris, 1896. (Voir présentation par le P^r Landouzy. *Bulletin de l'Académie de médecine*, 25 juillet 1895.)
- LARDIER. Essai de climatothérapie locale (Vosges). Les stations sanitaires de montagne. *Congrès international d'hydrol. et de climatol.*, Paris, 1889.
- LATET (A.). Hygiène rurale. *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.
- LE GENDRE. Coqueluche. *Traité de médecine* de Charcot, Bouchard et Brissaud, 2^e édition. Masson et Cie, éditeurs, Paris, 1901.
- LINDSAT. *Traitement climatérique de la phtisie pulmonaire*. Traduit et annoté par F. Lalesque. O. Doin, éditeur, Paris, 1891.
- LÉON-PETIT. *Le phtisique et son traitement hygiénique*. Félix Alcan, éditeur, Paris, 1895.
- MANQUAT (A.). Climatothérapie. Les climats thérapeutiques français, la climatothérapie et ses bases. *Bulletin médical*, 27 novembre, 14 et 18 décembre 1901, 8 janvier 1902.
- MIQUEL et CAMBIER (R.). *Traité de bactériologie pure et appliquée à la médecine et à l'hygiène*. C. Naud, éditeur, Paris, 1902.
- PEREYRA (E.). *Des bains de mer d'Arcachon*, de l'influence des bords de ce bassin sur les tuberculoses pulmonaires et les maladies du cœur, et de l'habitation de cette plage pendant l'hiver par les personnes atteintes de maladies chroniques. G. B. Baillière, Paris, 1853.
- REGNAULT (F.). La décadence de la Grèce expliquée par la déforestation et l'impaludisme. *La Presse médicale*, 22 septembre 1909.

- RENAUT (J.). Traitement des bronchites chroniques. *Traité de thérapeutique appliquée*, d'Albert Robin, Rueff et Cie, éditeurs, Paris, 1896.
- ROHARDT. Les stations en forêt. *Premier congrès français de climatothérapie et d'hygiène urbaine*, Nice, 1904. Imprimerie de Monaco, 1904.
- VASSILIÈRE (F.). *Les dunes girondines*. Étude agricole. Feret et fils, éditeurs, Bordeaux, 1889.
- VIDAL (E.). Statistique et fonctionnement de l'hôpital Renée-Sabran à Hyères-Giens. *Congrès international des bains de mer et d'hydrothérapie marine*, Boulogne-sur-Mer, 1894. G. Masson, éditeur, Paris, 1895.
- WEBER (H.). *Climatothérapie*. Traduit de l'allemand par A. Doyon et F. Spillmann. Félix Alcan, éditeur, Paris, 1886.

CLIMATOTHÉRAPIE DANS LES AFFECTIONS DU CŒUR ET DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE

Par le Professeur GIBSON (ÉDIMBOURG)

Monsieur le Président et Messieurs les Membres du Congrès, illustres Confrères. Lorsque l'on considère le traitement climatérique des maladies du cœur, il faut tout d'abord noter que le principal résultat s'obtient au moyen de la prophylaxie, c'est-à-dire par l'emploi des agents climatériques pour la prévention des affections dont le développement devient un danger pour la circulation. En plus des cas de cette espèce, il ne faut pas oublier non plus qu'il existe un très grand nombre d'exemples de désordres circulatoires dans lesquels les troubles ne sont pas d'un caractère suffisamment grave pour empêcher l'emploi des moyens que le climat met à notre disposition. Il est toutefois évident qu'en un grand nombre de cas les maladies du cœur et des vaisseaux sanguins sont si avancées qu'elles rendent tout traitement climatérique impossible, l'état des malades étant si sérieux qu'il empêche un déplacement. Dans les remarques qui vont suivre, mon devoir se bornera à retenir votre attention sur la prévention des affections circulatoires et sur le soulagement des premiers symptômes des maladies du système circulatoire au moyen des agents climatériques.

Il faut suivre, pour le traitement climatérique des troubles circulatoires, des principes définis. Il n'y a pas, cela est vrai, deux exemples de maladie de cœur qui seront parfaitement semblables, toutefois ils se rangent naturellement en certains groupes, à chacun desquels peuvent s'appliquer des conditions climatériques appropriées. Lorsqu'on s'efforce de classer les cas de maladie de cœur, il faut consi-

déranger soit la condition pathologique, soit les symptômes caractéristiques que présentent les cas individuels.

Dans notre essai de classification, nous pouvons donc suivre ce que nous appellerons la méthode nosologique. De cette manière, nous considérerons les affections chroniques du péricarde dont la principale est l'oblitération du sac à un degré plus ou moins grand. Les changements chroniques survenus dans les orifices et les valvules suivront; il faudra alors distinguer les affections du côté droit du cœur de celles du côté gauche et plus particulièrement l'orifice aortique de la mitrale et l'orifice pulmonaire de la tricuspide. Parmi les affections du myocarde, la simple débilité appellera tout d'abord notre attention, puis la myocardite chronique interstitielle et la dégénérescence graisseuse se présenteront à notre observation. Dans tous les cas strictement cardiaques, il nous faudra considérer la dilatation et l'hypertrophie et réserver un chapitre tout spécial aux maladies congénitales du cœur.

La sclérose artérielle générale et l'athérome localisé sont les principaux changements qui demanderont notre attention en ce qui concerne les vaisseaux sanguins; toutefois l'anévrisme dans toutes ses formes, avec ou sans autres changements artériels, requerra aussi une analyse très méticuleuse, ainsi que les relations entre les reins et le système circulatoire.

En ce qui concerne le traitement climatérique, diététique ou médicinal, on pratiquera plus utilement la classification séméiologique dont nous pouvons passer en revue quelques-uns des principes fondamentaux.

Tout d'abord, lorsqu'il s'agit de la circulation périphérique, je dois m'arrêter à la classe des cas dont le caractère principal est une haute pression artérielle. La sclérose artérielle plus ou moins avancée se combine à ces cas, mais beaucoup d'entre eux, lorsqu'on les étudie d'abord, ne sont soumis en aucune façon à des changements artériels définis, et résultent simplement d'un métabolisme défectueux et de la rétention de substances inutiles répandues dans le système. Le caractère essentiel de ces cas-là se révèle dans les transformations d'un tissu défectueux, auxquelles correspond la haute pression artérielle produite par la contraction des petites artéioles.

Quelquefois, dans ces cas-là, les symptômes produisent de la gêne ou de la douleur — ils appartiennent à la classe que j'appelle angine toxique —; dans d'autres exemples, ils présentent des caractères de changements tels que la tachycardie et la palpitation. Il est presque inutile d'ajouter que beaucoup d'autres symptômes, tels que la

dyspnée et les évanouissements, accompagnent ces dernières. Une condition qui rassemble ces phénomènes est une tendance à haute pression artérielle provenant d'altérations vasomotrices d'origine névrotique, et qui requiert un traitement tout à fait différent. Il est facile de reconnaître les cas de cette espèce par des fluctuations rapides dans la pression et aussi par la présence de symptômes tels que ceux de l'asthme nerveux et de l'érythème névrotique.

La catégorie dans laquelle il existe une grande tendance à la dyspnée et à la cyanose, par suite d'une faiblesse essentielle du myocarde ou des résultats secondaires, tels que l'affection valvulaire de la mitrale, est souvent accompagnée d'une haute pression artérielle, mais plus souvent d'une pression artérielle qui, bien que modérée, est évidemment trop haute pour l'énergie dont le cœur dispose. Dans ces conditions, il existe très souvent de la polycytémie avec une augmentation d'hémoglobine; pourtant, il est bon de se rappeler qu'une prédisposition à l'anémie peut concurremment contre-balancer cette tendance.

Les premiers signes physiques qu'on trouve en général en relation avec la cyanose et la dyspnée consistent en légères crépitations à la base des poumons; assez fréquemment on découvre en même temps le catarrhe des tubes bronchiaux; ces manifestations peuvent, en suivant une gradation insensible, se remplacer par celles de l'œdème et de l'oligurie, ou de la congestion hépatique et du catarrhe gastro-entérique. Tous ces symptômes peuvent se rencontrer chez le même individu en même temps qu'on trouve de l'albuminurie et l'ictère accompagnés d'un anasarque général et de transsudation séreuse, la plus grande preuve qu'on puisse avoir du dérangement de la circulation.

La tendance à l'anémie, comme nous l'avons déjà dit, s'oppose à la cyanose dans ses effets sur l'état du sang. Il est bon de se rappeler que, dans un grand nombre de cas d'obstruction primaire mitrale, il y a généralement anémie du type chlorotique, accompagnée très souvent de leucocytose polymorphonucléaire. Ce bref aperçu de la classification séméiologique ne serait pas complet si je ne parlais de l'état du système nerveux qui peut subir de nombreuses altérations de santé, depuis la simple faiblesse ou lassitude accompagnée d'insomnie et de mal de tête jusqu'au délire nocturne ou à la complète insanité.

En plus et au-dessus de ces symptômes, il faut considérer s'il existe certaines tendances à des maladies telles que la goutte et les rhumatismes.

Pour satisfaire aux indications offertes par cette classification sémiologique, nous avons en Europe un très grand nombre de climats différents parmi lesquels il est facile de choisir une résidence.

Par exemple, pour les malades qui souffrent de métabolisme défectueux et d'une haute pression artérielle sans sclérose artérielle prononcée, il est certain qu'une résidence à une haute altitude est excellente. Ce séjour stimule les changements des tissus à travers le corps, et a une tendance à diminuer la pression artérielle. Dans mon pays, nous savons que Buxton en Angleterre et Braemar en Écosse sont des endroits excellents pour cette raison. La seule objection est que notre climat est notoirement trop incertain. En Savoie et dans le Tyrol il existe des endroits sans nombre admirablement situés qui jouissent d'un climat excellent et peuvent offrir en même temps une haute altitude où l'on peut envoyer les malades de ce genre.

Il n'est pas nécessaire d'ajouter que, dans les cas où la sclérose artérielle se présente clairement avec de l'hypertrophie cardiaque et des symptômes rénaux, il serait tout à fait inadmissible de changer de place pour une haute altitude accompagnée d'une faible pression du baromètre et d'un climat stimulant, et que, dans des cas semblables un séjour dans des endroits à température douce tels que Bournemouth ou Sidmouth en Angleterre, Arcachon ou Biarritz dans l'ouest de la France, Valescure et Cimiez dans le sud, se recommandent clairement. Lorsqu'il y a tendance à une activité vasomotrice excessive, résultant de l'instabilité [du système nerveux, un climat adoucissant est clairement indiqué et rien ne semble préférable pour ces cas-là à Pau ou à Vernet.

Lorsqu'il s'agit de malades qui manifestent de la dyspnée ou de la cyanose, il est bon de choisir un endroit qui n'est pas trop au-dessus du niveau de la mer. Une altitude considérable est capable de causer des troubles sérieux dans une circulation déjà affaiblie, et, bien que dans beaucoup de ces cas on puisse ensuite passer à une haute altitude, cela ne peut se faire que progressivement. Pour ces cas-là, Bourbon-Lancy et Nauheim sont des endroits parfaits, car on y trouve des méthodes excellentes pour le traitement du cœur; des malades confiés à mes soins en ont tiré le plus grand profit.

Lorsqu'il existe des possibilités d'anémie, on peut aller à Spa, à Schwalbach, à Royat ou aux Eaux-Bonnes. Beaucoup de ces cas d'anémie se trouvent excessivement bien d'un séjour dans une région de haute altitude, après un traitement suivi à quelque source chalybée.

Dans les cas de faiblesse cardiaque dans lesquels la congestion et le

catarrhe des membranes muqueuses respiratoires prévalent, les localités abritées, pas trop élevées au-dessus du niveau de la mer, et pas trop près de l'Océan, sont bonnes à recommander. Matlock dans le Derbyshire, Eaux-Bonnes dans les Basses-Pyrénées, le Mont-Dore en Auvergne, sont alors extrêmement profitables.

Quand il y a des tendances au catarrhe gastro-entérique, Plombières, Cauterets, Kissingen, Homburg et Harrogate peuvent être recommandés en toute sûreté au temps de leur saison, car ils offrent des chances excellentes de soulagement en pareils cas.

Quand il existe des probabilités de turgescence des vaisseaux hépatiques et de grossissement du foie, Vichy, Vals et Marienbad sont probablement insurpassables, mais, pour les malades du Nord pour qui il est difficile de s'absenter, le climat et les eaux de Harrogate sont très utiles. Si nous soignons des malades qui montrent des signes de congestion ou de catarrhes rénal et vésical, Contrexéville, Vals, Vichy et Carlsbad sont admirables.

Quand le système nerveux est dans une condition d'instabilité, résultat de troubles circulatoires, le climat adoucissant d'un pays à basse altitude est certainement profitable. Bournemouth et Sidmouth, Arcachon et Biarritz, Valescure et Cimiez appartiennent à cette classe; on peut donc les recommander, en même temps que Pau et Vernet qui sont également admirables. Après quelque temps, un changement pour un climat plus élevé et plus stimulant est souvent recommandable; le Mont-Dore en Auvergne, et Meran dans le Tyrol ont donné, suivant mon expérience, d'excellents résultats.

S'il y a menace de goutte, Aix-les-Bains, Vichy, Vals, Homburg, Wiesbaden et Carlsbad sont parfaits. Malheureusement, quelques-uns de nos malades, spécialement dans le nord des îles Britanniques, trouvent difficile d'aller si loin : pour eux Bath, Harrogate, Strathpeffer et Llandrindod présentent des méthodes analogues de traitement, sans jouir toutefois de ces charmantes qualités climatiques qui rendent les « Spas » du sud beaucoup plus profitables.

Dans ce bref aperçu des indications climatiques pour les troubles circulatoires, j'ai essayé d'être suggestif plus que complet, de traiter de principes généraux plus que de minutieux détails, et je serai heureux si mes remarques soulèvent une discussion profitable.

LA CLIMATOTHÉRAPIE DANS LES AFFECTIONS CARDIO-VASCULAIRES

Par CH. LAUBRY

Le médecin sait aujourd'hui qu'il peut user dans le traitement des affections cardiaques des ressources de la physiothérapie. Un exercice modéré, des séances de massage pratiquées avec précaution, une cure hydrominérale sagement surveillée, exercent sur la circulation une influence favorable, et soulagent le myocarde souvent plus que ne le ferait l'inactivité absolue. Il est donc naturel de penser, qu'à l'instar de ces pratiques la cure climatérique a ses indications et son opportunité. Ne les aurait-elle pas, et ne pourrait-on espérer d'elle une action salutaire, qu'il n'en serait pas moins nécessaire de connaître l'influence probable d'un climat sur le cœur. La lésion de cet organe n'est pas incompatible avec le goût d'une villégiature ou la nécessité d'un déplacement, d'un séjour sur l'innocuité duquel le malade veut être renseigné, et cette partie négative, pour ainsi dire, du problème climatothérapique n'est ni la moins intéressante ni la moins habituelle. A toutes ces questions, il est difficile de répondre sans fixer d'abord la catégorie des malades à laquelle elles s'adressent, et que limite assez mal l'épithète courante de cardiaques.

« Sous la dénomination de cardiaques, dit à juste titre notre maître Vaquez, on comprend à la fois ceux qui le sont et ceux qui croient l'être. » Ces derniers sont les plus nombreux, et surtout les plus enclins au déplacement : mais ils ne sauraient nous retenir. Cardiaques d'occasion, instables dans leur souffrance comme dans leurs goûts, ils n'obéissent qu'aux nécessités de la mode ou aux caprices de leur neurasthénie.

Il n'en est pas de même de leurs proches parents que, par une appellation erronée, on a désignés sous le nom de faux cardiaques. Ceux-ci souffrent réellement de leur cœur, et le fait de ne constater chez eux aucune lésion orificielle, ou aucune modification de la tension artérielle, n'implique pas qu'on doive les rejeter dans le groupe trop compréhensif des névropathes. Les anémiques, les chlorotiques, certaines arythmies par trouble de l'excitabilité du myocarde, et sur la riche symptomatologie fonctionnelle desquelles M. Vaquez a récemment insisté, les dyspeptiques à note palpitante ou extra-systo-

lique prédominante, les convalescents de maladies infectieuses, au cœur et aux vaisseaux si facilement impressionnables, composent la plus grande partie du groupe, et ne seront pas les moins sensibles à l'action climatérique.

A côté d'eux prennent place les cardiaques avec signes objectifs, mais, parmi eux, à combien de variétés n'aurons-nous pas affaire? Tantôt la lésion, bien compensée et physiologiquement bien supportée, s'accompagnera d'un cortège fonctionnel en apparence alarmant : palpitations, insomnies, appréhensions, troubles du caractère; en un mot, le cardiaque vrai sera doublé d'un neurasthénique. Tantôt la lésion, cantonnée à l'appareil valvulaire, restera silencieuse, d'autant mieux tolérée que les vaisseaux seront indemnes et le moral sain et vigoureux : telles sont d'habitude les cardiopathies valvulaires, consécutives au rhumatisme et aux maladies infectieuses, arrêtées, fixées dans leur évolution, et observées dans leur phase de parfaite compensation. Tantôt la lésion valvulaire ne sera qu'un épisode de l'envahissement de tout ou partie du système vasculaire périphérique ou organique, et le malade représentera un des nombreux types de ces scléreux, hypertendus de M. Vaquez, cardiopathes artériels de M. Huchard. Tantôt, enfin, le malade a dépassé le stade d'équilibre circulatoire suffisant; quelle que soit la lésion dominante, le muscle est atteint, sur le point de céder, et le syndrome asystolique efface les symptômes particuliers des lésions originelles. Tous ces types, et nous ne prenons que les plus caractéristiques d'entre eux, de même qu'ils exigent une thérapeutique diététique et médicamenteuse différente, entraînent des indications climatothérapiques particulières.

Mais, à côté de cette question d'espèces, qui se pose surtout à l'occasion de climats notoirement actifs, climat d'altitude ou climat marin, il est certaines lois générales qui peuvent dès maintenant être établies et que le médecin peut suivre sans s'exposer jamais à aucun mécompte. La première, c'est que le changement de séjour doit être interdit au cardiaque asystolique : pour lui les ressources physiothérapiques ou climatériques sont précaires, nulles ou dangereuses, et ne conviennent qu'autant qu'un repos absolu, un traitement médicamenteux approprié, a eu raison de la crise et permis un retour relatif à la période de compensation. La seconde, c'est, qu'au point de vue météorologique il faut tenir compte, chez le cardiaque, des conditions de calme et d'uniformité nécessaires à sa vie physique comme à sa vie morale. Il souffre de tout ce qui est excessif, des variations de température, du grand froid, de la grande chaleur, du brouillard, de

l'humidité. Ces accidents exagèrent les troubles nerveux et purement fonctionnels, réveillent les troubles vaso-moteurs de l'aortique valvulaire ou artériel, favorisent les tendances naturelles du mitral ou de l'hyposystolique aux congestions pulmonaires ou aux infections bronchitiques. Le climat idéal sera donc de pression barométrique normale, de température modérée et relativement stable, tout au moins pendant la saison de cure, abrité des vents ou sujet à des vents faibles, à air pur et relativement sec, ce qui n'est possible qu'avec un sol facilement perméable.

Ces qualités ne sauraient se trouver en dehors des stations d'altitude faible ou moyenne, qui sont les stations de choix du cardiaque. La France possède à cet égard une richesse et une variété qui ne seraient égalées par aucun autre pays, si l'aménagement, le confort, les dispositions matérielles étaient davantage en rapport avec les ressources de la nature. Trop souvent, pour ces raisons, la cure climatérique se confond avec la cure hydrothérapique, et les stations balnéaires de prédilection du cardiaque, Royat, Bourbon-Lancy, Évian, Nérès, lui offriront, avec les avantages d'une installation suffisante, ceux d'un climat particulièrement favorable. A l'action hypotensive, toni-cardiaque et nervo-sédative de ses bains carbo-gazeux, Royat, orienté au levant, joint les propriétés d'un air sec, grâce à la parfaite perméabilité de son sol. Bourbon-Lancy, abrité des vents frais du nord par les contreforts du Morvan; Nérès, orientée au sud-ouest, jouissent également d'une stabilité hygrométrique suffisante grâce à leur sol granitique. Évian ajoute à la pureté de son air et à l'uniformité de sa température la sereine beauté de son site. Aussi, chacune de ces stations comporte-t-elle au point de vue de la cure thermique adjuvante des indications spéciales, mais, au point de vue climat, considérées naturellement comme séjour d'été, toutes conviennent également.

Sans chercher la ville d'eaux, sans s'imposer un grand déplacement, le malade peut trouver à proximité de sa demeure le climat rêvé. S'il est raisonnable, s'il peut prendre sur lui de s'isoler de son travail, de ses relations, de sa vie mondaine, il possède à Paris même une note climatérique qui, sauf exception, fait de notre capitale au printemps et à l'automne un séjour favorable, et qui s'agrément de la facilité et de la variété des promenades. La banlieue parisienne lui offre surtout des résidences de premier ordre. Quelques-unes, comme Montmorency, sont, malgré la pureté de l'air, trop exposées à la fréquence et à la violence des vents, mais on chercherait en vain des villégiatures mieux appropriées aux affections du cœur que celles bâties à l'abri des coteaux de Sèvres, de Ville-d'Avray, de Viroflay, ou

à proximité des allées si calmes, si apaisantes, du parc de Versailles. Plus loin, le choix se portera sur Fontainebleau, sur Compiègne, sur Rambouillet, c'est-à-dire, en général, sur la forêt. A condition que son massif soit d'étendue moyenne, que son sol ne retienne pas trop l'humidité, elle est le véritable asile du cardiaque. Elle égalise la température, modère l'action des vents violents, maintient le degré de fraîcheur nécessaire, crée au malade sa véritable atmosphère physiologique, et, pour peu qu'il la comprenne et qu'il l'aime, lui assure le véritable repos moral.

En été, les stations en forêt sont donc parmi les plus recommandables. Elles partagent ce privilège dans les saisons moyennes, au printemps et à l'automne, avec le voisinage des lacs, aussi agréable et reposant, plus humide peut-être, plus chaud l'été, mais souvent mieux abrité par le voisinage des montagnes. Qu'il s'agisse de certains lacs suisses, notamment de la région de Montreux, bien exposée et protégée contre les vents froids du nord-est, avec un climat égal et doux même en hiver; qu'il s'agisse des lacs italiens, à l'abri des puissants contreforts septentrionaux des Alpes, le cardiopathe attiré par leur charme et désireux d'y faire séjour ne saurait qu'être encouragé par son médecin.

En hiver, enfin, ce sont les stations pyrénéennes qui seront le mieux tolérées. A Pau, Cambo, Argelès, dans ces contrées où l'altitude varie entre 200 et 400 mètres, le malade trouve une atmosphère calme, des vents rares et faibles, une pluie peut-être abondante, mais un sol perméable et rapidement sec, des brouillards rares, une température régulière, des promenades faciles.

Nous pourrions développer à plaisir ces indications. Il nous suffit de montrer qu'en toute saison le cardiopathe suffisamment valide peut avoir l'occasion d'un déplacement agréable, approuvé les yeux fermés par son médecin, recommandé au besoin par lui sans tenir compte d'aucune modalité morbide spéciale. Dans les climats neutres, pour ainsi dire, vallée, collines abritées, forêt, lacs, villes d'eaux de l'Auvergne ou stations des Pyrénées, nul risque de troubler un équilibre circulatoire si facilement instable, aucun de ces bénéfices qu'un climat hautement différencié peut donner, mais nul désastre à redouter. C'est là une conclusion solide et sage et qu'il faut retenir. Elle n'est pas cependant suffisante pour limiter l'intervention médicale à ce domaine climatérique, c'est-à-dire la contenir dans une sage abstention. Il faut demander à la haute altitude ou à la mer ce dont elles sont capables pour le cardiopathe, quels mécomptes elles lui ménagent au prix de quelles espérances. En d'autres termes, dans quelles

limites et sous quelles réserves faut-il envoyer les cardiaques à la montagne ou à la mer ? Telle est la seconde partie du problème climatothérapique, moins facile à résoudre sans discussion que la précédente.

Mise à part la question des vents, qui est, à la montagne comme partout ailleurs, une contre-indication absolue au séjour d'un cardiaque quel qu'il soit, qui entraîne déjà une sélection dans le choix de la station, et une connaissance du régime de certains courants atmosphériques connus comme le Foehn, le climat de haute altitude comporte, comme note dominante, d'une part, une raréfaction atmosphérique avec dépression barométrique notable, des écarts de température souvent brutaux ; d'autre part, une durée plus considérable de l'insolation, un faible degré hygrométrique, une luminosité pénétrante. Ces dernières qualités conviennent au cardiaque, souvent fragile de ses bronches, sensible à la moindre infection. La première est une arme à double tranchant : elle stimule le cœur et le fatigue. Nécessitant une respiration plus ample et plus fréquente, elle augmente l'activité circulatoire et l'accélération des battements cardiaques, favorise l'appel du sang vers la périphérie et la décongestion des organes centraux. Mais que cette action tonique soit prolongée ou excessive, qu'elle s'exerce sur des sujets à système vaso-moteur trop sensible, sur des myocardiens ou des artères trop peu résistants, et des accidents sont à craindre. D'ailleurs, même chez des sujets normaux, on note des phénomènes congestifs cérébraux, de l'insomnie, des bouffées de chaleur, des palpitations. Ces symptômes sont fugaces, marqués surtout dans la période d'acclimatement. Ils font ordinairement place à une euphorie manifeste, mais n'en constituent pas moins un cap périlleux à franchir, et l'on conçoit que l'accord ne soit pas unanime sur l'intérêt que le cardiaque aurait à le franchir.

Certains auteurs, en effet, n'hésitent pas à condamner la montagne d'une façon absolue. Déjà Lagrange avait noté qu'au delà de 1000 mètres, c'est-à-dire dans la région des sanatoria, il n'est pas rare de voir se révéler tout à coup, par l'oppression et la cyanose, des affections qui jusque-là étaient restées latentes. M. Vaquez¹, en signalant les effets des hautes altitudes sur l'appareil circulatoire, remarque à juste titre qu'ils sont les mêmes que ceux résultant d'exercices musculaires excessifs. Et pourtant, malgré ces réserves qui ne concèdent à la montagne que son rôle régénérateur sur les globules rouges, et en

1. *Hygiène des maladies du cœur*. (Paris, Masson. édit.)

font le lieu de prédilection pour la cure des anémies, de nombreux médecins n'hésitent pas à vanter ses bienfaits. Nos confrères américains envoient leurs malades dans les stations du Colorado. Vogt et Ivanow¹ pensent qu'il y a prédominance des affections cardiaques chez les malades vivant dans un air confiné, et en donnent comme preuve qu'en Suisse la mortalité pour affection cardiaque décroît avec l'altitude (de 102, région des plaines, à 47, région alpestre, par 100 000 habitants); la cure d'altitude est ainsi le succédané de la méthode d'entraînement préconisée par Werdel, Schott, Schnaubert, et dont M. Vaquez² a fait une critique judicieuse.

Entre ces opinions contradictoires, quelques données physiologiques permettent-elles de prendre parti? Les recherches de Regnard³, celles plus récentes de Camus⁴, montrent que l'altitude ne modifie pas directement la pression artérielle, que celle-ci, invariable lorsque le sujet est au repos, présente, lorsqu'il se fatigue, une élévation notablement plus forte qu'au cours d'un exercice fait au niveau de la mer. La fatigue, dit Mosso, qui a étudié ce fait dans les Alpes, rend le pouls irrégulier; une heure d'exercice peut entraîner une dilatation cardiaque. Les observations de Beck⁵, qui vit des affections cardiaques se développer ou se révéler à la suite d'exercices répétés, confirment cette assertion.

L'alpinisme sera donc interdit aux brightiques, aux scléreux, aux aortiques, à tous ceux dont la tension artérielle est élevée ou instable; et comme il est naturellement proscrit chez les sujets à myocarde fatigué, ayant tendance à la stase ou à la congestion périphérique, seuls en seront justiciables certains cardiaques anémiques, fonctionnels, ou organiques à lésion bien compensée. Le type de ces derniers est certainement le rétrécissement mitral, pour lequel la cure d'air est souvent utile (Surmont). Babcock⁶ oppose les bons résultats obtenus par le séjour de rétrécissements mitraux à plus de 5000 mètres, aux désastres qu'il enregistra chez les aortiques (dilatation, battements désordonnés, insuffisance myocarditique, œdème aigu du poumon). Encore faut-il que la lésion soit peu serrée, bien supportée, n'ayant jamais donné lieu à d'accidents sérieux, et faut-il indiquer à ces malades la montagne comme lieu de séjour et non comme but d'excursion. A tous un repos absolu est nécessaire, avec une mise en

1. *Deuts. med. Zeitung*, n° 102, 1890.

2. *Loc. cit.*

3. Cures d'altitude. Paris, 1897.

4. *Soc. biol.*, 20 juin 1905. — *Journal de Phys. et de Path. gén.*, juillet 1905.

5. *Soc. des médecins de Vienne*. Janvier 1906.

6. *Journ. of Balneology and Climatolog* (octobre 1905).

observation. Si, malgré l'immobilisation, l'acclimatement est trop pénible ou trop prolongé, il faut conseiller une altitude moins élevée.

Ces restrictions formulées à l'égard de la montagne, sont-elles aussi sévères à l'égard du climat marin? La faiblesse des oscillations thermométriques, la hauteur de la pression barométrique, la pureté de l'air au bord de la mer, sont des éléments sédatifs qui ne peuvent qu'être salutaires au cardiopathe. L'intensité de l'insolation ne saurait elle-même lui être défavorable : on sait, au contraire, que le bain de soleil surveillé et dosé abaisse la tension artérielle, en déterminant une légère accélération du pouls (Lenkel¹). Mais la haute influence du climat marin tient surtout à son degré hygrométrique élevé, à la teneur de son atmosphère en principes excitants (iode, sel marin, etc.). Les vents y sont fréquents et violents, et si cet ensemble produit dans certaines affections torpides un effet stimulant nécessaire, il faut convenir qu'il expose le cardiopathe à des ébranlements vasomoteurs néfastes, à des poussées congestives, à une excitation nerveuse peu faite pour calmer des troubles fonctionnels prédominants, à des affections catarrhales, ou à des poussées articulaires dont relève souvent la lésion en cours. Aussi les opinions des auteurs présentent-elles les mêmes divergences pour la mer que pour la montagne. Manquat² range les cardiopathies parmi les contre-indications du traitement marin. Barié estime qu'en aucun cas les bords de la mer ne sont recommandables, et qu'ils doivent être interdits formellement aux malades atteints de palpitations. Péter, au contraire, regardait comme bienfaisant le séjour d'été sur les côtes de l'Océan, le séjour d'hiver sur la Riviera, et certains auteurs, n'ayant en vue chez les cardiopathes que le symptôme anoxémie, soulagé souvent par les inspirations d'oxygène, ne pensent pas qu'un milieu relativement suroxygéné comme l'est le climat marin puisse leur être préjudiciable (Hovent³) : admirable critique qui prend le symptôme pour la maladie et oublie qu'un climat marin est un ensemble d'éléments différents, souvent contraires. D'autres auteurs se montrent moins exclusifs. M. Huchard, qui proscrivait autrefois la mer, et citait l'exemple de plusieurs cardio-scléreux atteints dès leur arrivée sur les côtes de phénomènes asystoliques graves, se montre aujourd'hui moins intransigeant. « Le climat, écrit-il⁴, est un grand facteur d'amé-

1. *Journal de Physiothérapie*, 16 février 1906.

2. *Traité élémentaire de thérapeutique*. (Paris, 4^e édit. 1900.)

3. Congrès thalasso d'Ostende, 1896.

4. Congrès de Nice, 1904.

loration, surtout dans ce vaste et superbe sanatorium ouvert du golfe de Gascogne aux limites de notre littoral méditerranéen, dans ces belles contrées où, comme l'a dit Voltaire, l'espérance de guérir est déjà la moitié de la guérison, et où cette espérance vient si aisément dans ce milieu moral favorisé par la lumière, le soleil et le ciel bleu. » M. Vaquez¹ envisage, au point de vue malades et climats, la question d'espèces et semble n'accorder la mer que lorsque l'abstention n'est pas possible, bien qu'actuellement il incline à se montrer moins sévère.

En réalité, dans aucune question climatérique il n'est plus nécessaire d'établir à la fois pour le sujet et pour le climat de nombreuses catégories. Nous avons en France trois zones marines : les côtes du Nord, de l'Océan et de la Méditerranée. Les côtes du Nord, de Dunkerque à la pointe du Finistère, comprennent, d'une part, les plages du Nord et de la Normandie, dont l'air est trop vif et la température trop variable pour qu'on puisse les considérer comme des endroits sans danger, et, d'autre part, les plages de Bretagne, plus douces, à régime atmosphérique plus régulier, mais aussi humides, et ne convenant à la rigueur que dans les mois d'été. Les côtes de l'Océan sont sous l'influence dominante des vents du sud-ouest, et de ses qualités de douceur et d'humidité qu'il emprunte au Gulf-Stream. Ils offrent une température plus uniforme, plus stable que sur le littoral de la Manche, mais avec des variantes selon la latitude. Ouessant rappelle le climat de l'Angleterre ; à Royan, à Biarritz, les vents soufflent avec une violence qui oblige à considérer leur action néfaste comme prédominante. Arcachon, au contraire, semble admirablement abrité, constituant en toute saison, sauf peut-être en été, à cause de l'excessive chaleur, une station propice aux cardiopathes. Le littoral méditerranéen, enfin, mérite une place à part dans l'ordre des climats maritimes ; les massifs élevés, qui enserrent certains districts, arrêtent les vents du nord, élèvent la température moyenne, condensent l'humidité sur leurs sommets, et suppriment les brouillards : d'où la clémence de l'hiver, la sécheresse relative de l'air qui modère l'action excitante de la mer. D'ailleurs, dans toutes ces régions, outre la nécessité de compter avec la situation spéciale de chaque station, avec les climats locaux que créent les riches découpures de la côte de la Riviera par exemple, il faut savoir que l'influence de la mer s'efface à une distance assez faible, qu'en dehors de la zone marine, distante de la côte à moins de 500 mètres, existe la zone para-marine plus sédative et

¹ *Loc. cit.*

beaucoup moins excitante; qu'ainsi, en surveillant la période d'acclimatement, qui existe au bord de la mer comme en montagne, il est possible, si elle est pénible ou si elle se prolonge, de parer, sans grand déplacement à ses fâcheux effets.

A ces notions tirées du climat, il faut en ajouter d'autres tenant au malade, et non moins importantes. Pour peu qu'il soit excitable, que prédominent chez lui, à titre isolé ou secondairement à une lésion, des troubles fonctionnels névropathiques, il faut considérer qu'il y a là une contre-indication à la cure marine : insomnie, palpitations; troubles vaso-moteurs divers sont des symptômes qui s'exagèrent ordinairement à la mer. Exception peut être faite pour certains états émotifs ou anxieux qui tiennent à des conditions de milieu, de vie, d'affaires, et qui s'apaisent dès que s'améliore l'atmosphère morale, celle que réalise, au maximum, cette contrée méditerranéenne, où se réunit tout ce qui agit fortement sur l'âme humaine : la richesse de la nature et le luxe de la vie. C'est là également qu'on peut voir survenir des modifications notables dans quelques arythmies dues à des troubles de l'excitabilité cardiaque, extra-systoles par exemple, et dont l'expression fonctionnelle est souvent plus pénible que la gravité réelle. M. Vaquez nous citait récemment l'exemple d'un de ses malades sujet à des crises de tachycardie paroxystique, se répétant tous les deux ou trois jours, et qui, pendant son séjour à Beaulieu, se trouva près de trente jours sans crise. Nous-même soignons un extra-systolique, sujet à Paris, au milieu de nombreuses préoccupations commerciales, à de véritables accès qui l'obsèdent, et qui trouve soit à la campagne, soit plus particulièrement sur la côte méditerranéenne, une tranquillité remarquable.

Chez le cardiopathe valvulaire d'origine rhumatismale, il y a lieu d'apprécier l'âge de la lésion, la fréquence des poussées rhumatismales, la date réelle de la dernière attaque. Celle-ci est-elle récente, ou complètement éteinte, il faut craindre les effets dangereux de l'humidité marine et proscrire la cure. Le rhumatisme a-t-il complètement disparu, l'affection a-t-elle franchi nettement le stade de début, reste à connaître son action sur le muscle cardiaque. Bien qu'en cas de défaillance du myocarde, de Langenhagen, Lalesque, aient signalé des améliorations sous l'action de la cure marine, nous pensons qu'il est plus sage de s'abstenir. C'est seulement à la période de compensation qu'on peut espérer une action stimulante légère, un effet salubre, ou dire tout au moins que le voisinage de la mer n'est pas dangereux.

Chez les cardio-scléreux, il importe de se montrer encore plus

circonspect. Tout climat dont l'action tonique ou excitante prédomine sur l'action sédatrice doit être systématiquement éliminé. La question de séjour ne se pose donc que pour les stations méditerranéennes, quelques plages de l'Océan, Biarritz ou Arcachon. Darenberg a dit de la Riviera qu'elle était le paradis des artério-scléreux. Nous ne saurions partager cet enthousiasme. Certes, les malades en voie plutôt qu'en état d'hypertension, habituellement surmenés, atteints de sclérose viscérale légère, à nutrition ralentie, se trouveront bien d'un climat à la fois tonique et reposant. Mais quand la sclérose est plus avancée, l'hypertension constituée, avec son cortège de troubles fonctionnels, ses crises vasculaires survenant à la moindre excitation, le cœur hypertrophié, il faut être très circonspect. On peut tolérer un séjour dans les contrées précédentes; on peut en attendre même un certain bien-être, mais à condition d'observer le repos absolu, d'avoir dans la zone para-marine une habitation ensoleillée, à l'abri du vent, capable, à l'encontre des villas méridionales, comme le remarque justement M. Huchard, de protéger réellement contre les coups de froid et les courants d'air. Enfin, lorsque le cœur commence à donner des signes de défaillance, que l'artério-sclérose se complique de phénomènes surtout nerveux, qu'elle se localise à certaines parties de l'arbre vasculaire, aortite avec dilatation, sclérose cardiaque avec phénomène de pouls lent permanent, qu'on note une lésion anévrysmale, la question du climat marin, quel qu'il soit, ne saurait être posée.

A tous les malades qui peuvent séjourner à la côte sans danger, la promenade en mer, à condition de ne pas entraîner d'exercice excessif, est permise. Merklen la conseille, et même la préfère. Pour lui, le voyage sur mer est un des meilleurs cardio-toniques que nous possédions; il peut même être toléré à l'hyposystolique, qui ne souffre pas des coups de vent si défavorables et si fréquents de la côte.

On n'observera pas la même tolérance à l'égard des bains de mer à la plage. Leur action excitante sur la peau et la circulation périphérique ne saurait faire oublier le profond ébranlement des appareils respiratoire et circulatoire qui accompagne l'entrée au bain. Dans la plupart des cas, ils occasionnent ou ils exagèrent l'angoisse précordiale, les palpitations et les douleurs. Ils ne sont pas sans danger pour le réveil des infections, et surtout des rhumatismes qui sont souvent à la base des lésions cardiaques. Les observations publiées pour montrer que le cardiopathe peut rester indemne d'une saison de bains de mer n'ont qu'une valeur relative. Notre ami Marcou

Mutzner¹, dans sa thèse, rapporte qu'il a fait baigner dans la mer, avec des enfants sains, quinze enfants atteints d'endocardite chronique valvulaire, le plus souvent rhumatismale, et jamais il n'observa d'aggravation. Mais, quelque intéressants que soient ces faits, sont-ils suffisants pour conclure qu'en tolérant le bain de mer, on ne laisse courir aucun risque à son malade, alors même que sa lésion serait bien compensée? Nous ne le croyons pas. Le bain de mer est pour nous comparable à un exercice violent, à l'alpinisme en montagne, c'est à-dire nettement et toujours contre-indiqué.

Il faut être moins absolu à l'égard du bain tiède. Huchard le conseille volontiers, on le sait, dans le traitement de l'artério-sclérose. Merklen prescrit dans les états hyposystoliques le bain d'après le procédé de Poore, de 5 kilogrammes de sel ordinaire et de 500 grammes de chlorure de calcium. On peut facilement réaliser cette pratique utile au bord de la mer, soit qu'on prescrive des bains avec l'eau de mer chauffée, qui d'après les auteurs précédents, d'accord en cela avec Winternitz, produirait des effets analogues aux bains de Bourbon-Lancy, ou de Bourbonne, soit, pour se rapprocher davantage des effets de Bourbon-Lancy, qu'on utilise l'eau de mer diluée.

D'ailleurs, dans tous les cas, qu'il s'agisse de pratiques adjuvantes, ou du séjour lui-même, il faut être circonspect, prudent, et exercer sur ces malades, surtout pendant la période d'acclimatement, une surveillance constante. Toutes nos indications, si grand compte tiennent-elles des questions d'espèces, sont insuffisantes, en présence de la variété, du nombre des cardiopathes, de leurs multiples façons de réagir individuelles. C'est au médecin traitant à le savoir, et c'est au médecin de station climatérique à ne pas l'oublier. Pour nous, nous nous contenterons de distraire des lignes précédentes les principes qui nous paraissent les moins discutables.

CONCLUSIONS

1^o Pour tout cardiopathe, qu'il souffre de troubles subjectifs isolés, qu'il soit porteur de lésion organique, qu'il réunisse ce double syndrome, le climat de faible altitude ou d'altitude moyenne est pour son médecin et pour lui, le climat de tout repos. On le choisira différemment selon la saison, pour que le malade y trouve les conditions météorologiques stables, uniformes et neutres qui lui sont nécessaires. On le conciliera tantôt avec les nécessités d'une cure

1. Th. Paris, 1901.

hydrominérale, tantôt avec la prédominance de tel ou tel symptôme fonctionnel (dépression morale ou excitabilité nerveuse).

2° Si le traitement climatothérapique exige un déplacement fatigant, il ne doit en aucune façon être conseillé au malade en état ou en imminence d'asystolie.

3° Les climats de haute influence, comme la montagne ou la mer, sont pour les cardiaques des climats de tolérance, rarement des climats de cure.

4° Néanmoins peuvent être envoyés à la montagne les chlorotiques, les palpitants anémiques, et les lésions valvulaires bien compensées, mais à symptômes anémiques prédominants comme le rétrécissement mitral. A tous ces malades le repos absolu, tout au moins dans la période d'acclimatement, doit être prescrit. Pour tous les autres cardiopathes la montagne est dangereuse.

5° Les cardiaques fonctionnels, les valvulaires à la période de compensation, peuvent supporter la mer, à condition de choisir une plage bien abritée dont l'action sédative prédomine sur l'action excitante, ce qui élimine la plupart des plages du Nord et de Bretagne, et limite le choix aux stations du golfe de Gascogne et de la Méditerranée. Ces malades ne seront envoyés à la mer que dans les saisons appropriées, surveillés dans la période d'acclimatement, cantonnés à la zone para-marine ou éloignés définitivement en cas de malaises ou d'accidents. Les artérioscléreux n'iront à la mer qu'à la période initiale de leur affection et seront passibles d'une surveillance encore plus étroite. Tous ces malades pourront se permettre des promenades en mer, mais ils ne prendront que des bains d'eau de mer tiède. A tous les asystoliques, les hypertendus excitables, les porteurs de lésions graves (anévrismes, symphyses etc.), la mer est interdite.

IV^e SECTION

ÉLECTROTHÉRAPIE

LES EFFETS THERMIQUES PRODUITS PAR LES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

Par M. NAGELSCHMIDT (de BERLIN)

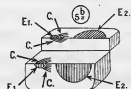
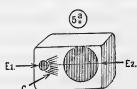
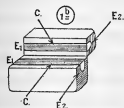
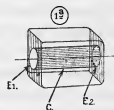
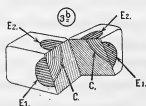
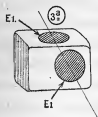
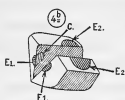
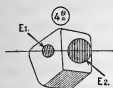
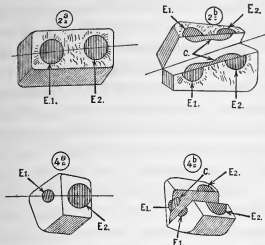
Zwanzig Jahre sind vergangen, seit das Genie Nicola Tesla's die Wissenschaft und Technik durch die Erzeugung der Hochfrequenzströme bereichert hat; aber bis in die Jetztzeit ist es noch nicht gelungen, die Allgemeinheit der Aertzwelt davon zu überzeugen, dass diese Ströme oder besser Wellen eine elektrische Energieform darstellen, welche einerseits die grösste Bedeutung für die Therapie zu erlangen berufen ist, und welche sich andererseits prinzipiell und wesentlich in ihren Eigenschaften und Wirkungen von den bis dahin üblichen Elektrizitätsformen unterscheidet. Es ist nicht die Aufgabe dieses Referates, ausführlich auf die Erzeugung, die Applikation, physiologische und klinische Wirksamkeit dieser Ströme einzugehen. Wir werden uns diesbezüglich nur auf das allernotwendigste, zum Verständnis unentbehrlichste beschränken, und uns nur mit *einer* Eigenschaft der Hochfrequenzströme, nämlich mit ihren Wärmewirkungen und ihrer Bedeutung für die Therapie, eingehender beschäftigen.

Wir können unseren Bericht nicht besser beginnen, als, indem wir die Verdienste zweier Männer betonen, deren Namen, so lange die Hochfrequenzströme eine Rolle spielen werden, unvergesslich sein werden. Der Physiker Tesla und der Physiologe und Arzt d'Arsonval haben, jeder auf seinem Gebiet, die volle Bedeutung dieser Energieform erkannt und im wesentlichen die Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten beschrieben. Es ist zwar im Laufe der Jahre manches ausgebaut worden; wenn sich jedoch neuerdings dank den Errungenschaften der drahtlosen Telegraphie die Hochfrequenzelektrizität fast dauernd überraschende und neue Gebiete in der Medizin und Technik erobert, so sind doch alle diese Errungenschaften nur Modifikationen in der Anwendung der im den klassischen Versuchen von

Tesla und D'Arsonval sowie seiner Mitarbeiter niedergelegten Gedanken. Was insbesondere die Wärmewirkung der Hochfrequenzströme anbetrifft, so war diese Tesla, d'Arsonval und anderen von Anfang an bekannt; sie wurde in englischen, französischen Publicationen und unter anderem von Zeynek in den *Göttinger Annalen* 1899 erwähnt. Auf dem Naturforschercongress in Dresden 1907 habe ich die therapeutische Anwendung der Wärme am Menschen praktisch demonstriert und ca 1 Amp. durch die Arme hindurch appliziert. Ganz unabhängig von meinen Berliner Versuchen wurde in Wien ungefähr zur selben Zeit die Methode klinisch von Dr. v. Berndt, Dr. v. Preyß und Prof. Zeynek ausgebildet.

Die Darstellung der Hochfrequenzströme ist im Prinzip eine sehr einfache, wie das vorliegende Schema zeigt (fig. I). Wir haben eine Funkenstrecke, die mit einer Kapazität und einer Selbstinduktion zu einem Schwingungskreis geschlossen ist, in welchem durch oscillatorische Entladungen der Funkenstrecke elektrische Wellen erzeugt werden. Dies ist das Prinzip in der Hochfrequenzapparatur. Im einzelnen existieren nun eine grosse Zahl Modifikationen in bezug auf die Konstruktion der Funkenstrecke, das Verhältnis der Kapazität zur Selbstinduktion, Angliederung symmetrischer oder asymmetrischer Kondensatoren und Schwingungskreise, induktive oder magnetische Koppelung, sekundäre Spulen oder Schwingungskreise etc. Gleichgültig, ob man als Funkenstrecke zwei von einander entfernbare Kugeln, ob man einfache oder unterteilte Funkenstrecken, oder wenig oder weit entfernte Metallplatten, oder sogenannte Poulsen'sche Lampen benutzt, ob man in die eine Apparatur Wechselstrom oder in die andere Gleichstrom hineinschickt, — allen diesen Apparaten gemeinsam ist, dass man einen mehr oder weniger hochgespannten Gleich- oder Wechselstrom niederer Frequenz in elektrische Wellenform hoher Frequenz überführt. Die Wellenlänge kann je nach der Darstellung von einigen 100 Metern bis zu einigen Kilometern schwanken. Durch Abstimmung oder Verstimmung können mittels Resonanz oder Dissonanz grosse oder kleine Energieausbeuten erzielt werden. Immer aber haben wir es mit sehr hohen Frequenzzahlen zu tun, die sich von einigen 100 000 pro Sekunde bis zu mehreren Millionen erstrecken. Nur auf einen Unterschied der verschiedenen Apparate müssen wir an dieser Stelle aufmerksam machen, nämlich auf den Grad der Dämpfung. Gerade so wie eine Stimmgabel aus gutem Stahl ungedämpfte oder nur wenig gedämpfte gleichmässige Schwingungen viele Sekunden hindurch erzeugt, und bei einer anderen Stimmgabel, die wir uns aus Blei gefertigt denken, nach ganz

II



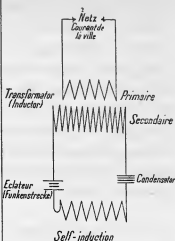
E1, E2. = Lieux d'application des Electrodes

C. = Zone de coagulation.

III



I



Schwingungs-Kreis.
Circuit oscilateur.

wenigen und ungleichen Schwingungen infolge der schlechten Elastizitätsverhältnisse die Schwingungen ersterben, d. h. den Wert 0 erreichen, gerade so haben wir, je nach der Konstruktion der Apparate, insbesondere der Funkenstrecken, stark gedämpfte, wenig gedämpfte und so gut wie ungedämpfte Elektrizitätsschwingungen zur Verfügung. Sie sehen auf dem Schema hier den Unterschied (fig. III) zwischen den stark gedämpften Schwingungen der älteren D'Arsonvalapparate, den fast ungedämpften, den die Poulsenlampe erzeugt und den wenig gedämpften der sogenannten Zischfunkenstreckenapparate. Nur andeuten will ich an dieser Stelle, dass abgesehen von der Dämpfung auch die Spannung und die Wellenlänge für die therapeutische Verwendung eine Rolle spielen.

Wir müssen uns hier mit diesen kurzen Andeutungen über die Erzeugung der Hochfrequenzströme begnügen und wollen uns nun in aller Kürze das Charakteristische ihrer Wirkungen vor Augen führen. Sie sehen hier ein Gefäß mit angesäuertem Wasser, in welches 2 Pole hineinhängen. Leite ich einen Gleichstrom hindurch, so treten an den Polen Gasblasen von Wasserstoff und Sauerstoff auf. Leite ich jetzt Hochfrequenzströme hinein, so sehen Sie keine Spur einer Gasentwicklung. Nehme ich hier eine Lösung von Jodkali und Stärkekleister, so wissen Sie, wenn ich Gleichstrom hindurchgehen lasse, dass sofort Schwarzfärbung am negativen Pol auftritt. Mache ich denselben Versuch mit Hochfrequenzströmen, so bleibt auch hier jede grob-sinnlich erkennbare elektrolytische Wirkung aus. Aber, wenn Sie in die Gefäße ein Thermometer hineinsetzen, so erkennen Sie, dass der Gleichstrom, welcher vorwiegend chemische Arbeit leistet, dem Widerstand entsprechend eine minimale Erwärmung der Lösung verursacht. Dagegen sehen Sie bei den Hochfrequenzströmen eine garnicht oder nur in geringstem Masse vorhandene chemische Wirkung, aber eine sehr starke Erwärmung auftreten. Das Wasser in diesem Gefäß beginnt so fort zu kochen (Versuch). Nehmen Sie an Stelle des Wassers und des Stärkekleisters das physiologische Experiment zu Hilfe, so finden Sie auch hier ganz analoge Erscheinungen. Taucht ein erwachsener Mensch beide Hände in Wassergefäße, welche an eine Gleichstromleitung geschlossen sind, so tritt schon bei sehr geringem Strom ein deutliches Prickelgefühl an den stromdurchflossenen Teilen auf, und wir können im elektrischen Bade bei optimaler Anordnung höchstens 30-40 Milliampere, durch den Körper des Menschen kurze Zeit hindurchschicken, und wählen wir die Applikation zu lange oder den Strom höher, so treten schwerste Schädigungen auf, die im wesentlichen auf elektrolytische Dissoziationen

zurückzuführen sind. Ein Gefühl der Erwärmung tritt hierbei nicht ein. Ganz anders bei den Hochfrequenzströmen. Wir sehen hier einen Patienten, der eine grosse Elektrode auf dem Rücken und auf der Brust trägt. Lasse ich jetzt Hochfrequenzströme durch den Körper des Patienten hindurchgehen, so sehen Sie an dem Amperemeter, dass ich ohne Gefahr für den Patienten, nicht 50 oder 40 M-Ampere, sondern 3-4 Ampere, d. h. also das 100-fache an Stromstärke, und da die Spannung einige hundert Volt beträgt, vielleicht das tausendfache an Energie hindurchschicken kann; wenn Sie den Patienten fragen, ob er irgend etwas Unangenehmes dabei empfindet, so wird er dies verneinen und sagen, dass er nur eine sehr deutliche, aber durchaus angenehme Durchwärmung seines Körpers verspürt. Alles das, was bei galvanischen und faradischen Strömen sonst noch an Wirkung beobachtet wird, sensible Reizung, motorische Reizung, Elektrolyse, tritt hierbei entweder garnicht auf oder nur in so geringem Masse, dass es nicht für die Sinne wahrnehmbar ist. *Wir können also sagen, dass die Hochfrequenzströme eine elektrische Energieform darstellen, welche gewissermassen frei von allen den Erscheinungen oder Nebenerscheinungen ist, die wir bisher als elektrische zu bezeichnen gewöhnt waren.*

Wenn sich darin schon die Besonderheit der Hochfrequenzströme in ihrer physiologischen Bedeutung zeigt, so bietet auch die Art der Stromverteilung im Organismus Charakteristisches dar. Legen wir mittels zweier Pole an 2 beliebigen Stellen des Körpers einen galvanischen Strom an, so bekommen wir eine je nach Form, Grösse der Elektrode etc. wechselnde, im jedem Falle aber eine sich sehr stark und weit im Körper verbreitende divergierende Anordnung der elektrischen Kraftlinien.

Ganz anders die Hochfrequenzströme! Sie sehen hier ein Stück frisches Fleisch. Ich appliziere auf beide Seiten je eine Elektrode von beliebiger Grundfläche, schiebe einen entsprechend gewählten Hochfrequenzstrom wenige Sekunden hindurch, halte aus, schneide das Stück Fleisch kreuzweise durch, und Sie erkennen an dem koagulierten Gewebe, dass die Wirkung der Hochfrequenzströme durch die Verbindungslinien der Elektrodenränder gekennzeichnet ist. Ich habe Ihnen hier an einem Schema (fig. II) die Wirkung der verschiedenen Elektrodenformen und Applikationsarten aufgezeichnet, und ich will sie kurz erläutern, weil sie für die klinische Anwendung von Bedeutung sind. Noch auf einen anderen Unterschied zwischen den älteren Stromarten und den Hochfrequenzströmen möchte ich kurz hinweisen. Es ist allen bekannt, dass die menschliche Haut, z. B. für

den galvanischen Strom, einen kolossalen Übergangswiderstand bietet. Dieser Widerstand ist im Vergleich hierzu verschwindend gering für Hochfrequenzströme, wenngleich ich schon an dieser Stelle erwähnen möchte, dass die Haut von allen Organen des menschlichen Körpers den grössten Widerstand für diese Ströme bietet. Leider ist die Physik in bezug auf die Messung von Spannung, resp. Widerständen für Hochfrequenzströme noch sehr im Rückstand, so dass wir noch nicht über geeignete klinische Apparate für diese Zwecke verfügen. Auch in vielen anderen Punkten herrschen Unklarheiten, weil diese Ströme in der Tat ein Novum darstellen, und noch sehr vieles rein physikalisch erforscht werden muss. Ich erwähne dieses, weil man daraus ermessen wird, wieviel schwieriger die Erforschung der wesentlich komplizierteren physiologischen Wirkungen sein muss, und welches unendliche Forschungsgebiet sich hier noch eröffnet.

Bevor wir zu dem wichtigsten Teil unseres Referates, d. h. zur Anwendung der Hochfrequenzströme am kranken Menschen übergehen, möchte ich noch zwei hierfür besonders wichtige Punkte kurz erörtern: das eine ist die Frage der Lokalisierung, und das andere die der Dosierung. Bezüglich des ersteren Punktes verweise ich auf das vorhin demonstrierte Schema der Fleischgerinnung und möchte zur Ergänzung ein kleines Experiment vorführen. Sie sehen hier ein kleines Gefäss, dessen Boden mit dem Eiweis eines Hühner-eies bedeckt ist. Ich habe in zwei diametral gegenüberliegende Ecken je eine Metallelektrode gestellt und den Hochfrequenzstrom mit einer gewissen Stromstärke seit etwa fünf Minuten hindurchgehen lassen. Sie sehen jetzt, wie sich mitten zwischen den Elektroden und von jeder einzelnen durch eine breite Flüssigkeitsschicht getrennt, ein kleiner Koagulationsherd auf der Verbindungslinie der beiden Elektroden ausbildet. Lasse ich jetzt den Strom weiter hindurchgehen, so wächst der Herd allmählich nach den Elektroden hin. Ich unterbreche jetzt den Versuch und zeige Ihnen ein zweites ganz genau gleich hergerichtete Gefäss, bei dem ich mit denselben Elektroden, durch Wahl einer anderen Stromstärke erreiche, dass jetzt die Koagulation unmittelbar an den Elektroden, und zwar an den einander zugewandten Seiten beginnt, und sich nach der Mitte zu ausdehnt. Dieser Unterschied ist sehr einfach dadurch zu erklären, dass bei schwachen Strömen und allmählicher Erwärmung der zwischen beiden Elektroden gelegenen Flüssigkeitsschicht die Elektroden durch ihre Metallmasse aus der sie umgebenden Flüssigkeit die Wärme fortleiten und an die Luft abgehen, während im Centrum

Wärmefortleitungsbedingungen am ungünstigsten sind und infolgedessen dort die stärkste Erwärmung stattfindet. Sie sehen im anderen Falle, dass bei relativ starker Stromzufuhr die grosse Stromdichte an der Elektrode selbst die Wärmeleitungsfähigkeit dieser übertrifft und zu schneller Gerinnung führt, während in der Mitte der Flüssigkeit immerhin ein leichtes Auseinanderweichen der Kraftlinien und mithin etwas späterer Eintritt der Koagulation stattfindet. Die Konsequenz einer derartigen Beobachtung ist die Konstruktion von Kühlelektroden, wie Sie sie nachher sehen werden. Da wir es bei den Hochfrequenzströmen (besonders bei den niedrig gespannten) im wesentlichen mit einer nahezu geradlinigen Durchstrahlung von Elektrode zu Elektrode zu tun haben, so ergibt sich daraus die Art der Applikation in klinischen Fällen.

Was nun die Dosierung anbetrifft, so haben wir hier mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen, weil, wie gesagt, die genaue Messung des Hochfrequenzwiderstandes zur Zeit unmöglich ist und wir mithin auf die Amperezahl und die Angabe analoger Widerstände angewiesen sind. Ich habe zu diesem Zweck ein für klinische Dosierung ausreichendes empirisch geaichtes Messinstrument konstruieren lassen und möchte es ganz kurz erklären: Wir haben in diesem Rohr eine unveränderliche Lösung von bekanntem Widerstand. Durch eine grosse Anzahl von einzelnen Vergleichen an verschiedenen Menschen, an verschiedenen Körperteilen, bei verschiedener Dauer der Applikation und verschiedenen Elektrodenformen haben wir einen ungefähren Massstab gewonnen, der uns gestattet, nach der beigegebenen Tabelle vor der Applikation am Menschen mittels des Messapparates den Hochfrequenzapparat in bestimmter Weise auf Stromstärke und Spannung einzustellen und dann unter Applikation der hierfür gewählten Elektroden bei derselben Einstellung des Apparates den gewollten Körperabschnitt einzuschalten. Es ist dies eine rein empirische, aber für klinische Zwecke vollkommen ausreichende Methode. Ich möchte gleich an dieser Stelle mit Nachdruck hervorheben, dass die Anwendung der Hochfrequenzströme mit den heute zu Gebote stehenden Energieen, besonders als Methode der Diathermie, bei nicht sachkundiger Anwendung mit der grössten Gefahr für Leben und Gesundheit des Patienten verbunden sein kann, und es ist deshalb notwendig für jeden Arzt, der sich mit dieser Methode beschäftigen will, erst gründlich die Apparatur unter Zuhilfenahme des Tierexperimentes und der Fleischversuche zu studieren und bei der Anwendung am Menschen in der ersten Zeit lieber zu schwache die Energieen anzuwenden, als durch unvorsichtige Applikation

den Patienten zu schädigen und die Methode zu diskreditieren.

Gehen wir nun zu den klinisch-therapeutischen Applikationen über! Wir müssen auch hier wieder in erster Reihe auf die Arbeiten von d'Arsonval, Oudin, Barthelemy, Bergonié Bonnefoy und ihrer Mitarbeiter eingehen, wenn wir von der Autokonduktion, der Autokonensation, den Resonatorwirkungen, Douchen, Kondensatorapplikationen u. s. w. sprechen wollen. Da wir uns für diese Gebiete hier auf historischem Boden befinden, dürfen wir uns wohl diesbezüglich ganz kurz fassen. Wir wollen uns auf eine Beschreibung der Methoden und auf die Quintessenz ihrer klinischen Wirksamkeit beschränken, um dann auf unser eigentliches Thema, die Wärmewirkung, zurückzukommen.

Sie sehen hier das grosse Solenoïd, in dem der ganze Mensch Platz findet. Er wird von den elektrischen Oscillationen in dem Kupferdraht umflossen, welche im Inneren ein starkes, oscillierendes elektromagnetisches Feld erzeugen und in ihrem Inneren befindlichen Leitern je nach deren Konstruktion Wechsel- oder Wirbelströme erzeugen. Halten wir einen Kupfering, dessen beide Enden mit einer Glühlampe armiert sind, hinein, so leuchtet die Lampe, wie Sie sehen, auf. D'Arsonval hat schon von Anfang an vermutet, dass hierbei eine Steigerung des Zellstoffwechsels und Erhöhung der Wärmeabgabe stattfindet. Indessen gelang der thermometrische Nachweis nur rudimentär, weil einerseits die Energieen, die damals zur Verfügung standen, zu gering waren, und andererseits die Ausnutzung der Kraftlinien in dem grossen Innenraum, von dem das Versuchsindividuum nur einen Teil in Anspruch nimmt, eine zu ungünstige war. Sie sehen hier ein kleineres Solenoïd, welches gestattet, den Kopf hineinzustecken und ein anderes für den Arm. Die sehr grossen Energieen, welche ich jetzt durch das Solenoïd hindurchschicke, bewirken, dass der hineingehaltene Arm in wenigen Sekunden deutliche Erwärmung zeigt, dass ein Ring am Finger oder ein Armband sich schnell so stark erwärmt, dass man den Arm schleunigst zurückziehen muss, und dass ein zusammengeballtes Stück Staniol im Inneren der geschlossenen Hand fast momentan zur Schmelzwärme sich erhitzt. Es kann sich jeder leicht von diesen Wirkungen überzeugen; die Wirkung wird deutlicher, weithin sichtbar, wenn ich auf das Solenoïd eine glatte Staniolfolie lege. Ich schalte den Strom ein, und Sie sehen, wie momentan das Staniol zusammenschmilzt und in das Innere der Spule hineinfällt. Es lässt sich also leicht zeigen, dass ein im Inneren des Solenoïds befindlicher Elektrolyt durch die in ihm entstehenden Wirbelströme bei genügender Intensität und guter Ausnutzung des

Raumes sich erwärmt. Setzen wir in das Innere ein Gefäss mit JodkalistärkeLösung, so können wir auch hier Erwärmung konstatieren, so wie das Fehlen sichtbarer chemischer Veränderungen. Wir haben es hier im Solenoid mit reinen Hochfrequenzwirkungen zu tun, und die *einzige primäre Wirkung*, welche klar in die Erscheinung tritt, ist die *Erwärmung*.

Sie sehen hier das Kondensatorbett, von Apostoli angegeben. Auch hier erscheint in Folge der geringen zur Verfügung stehenden Energien die mitunter bemerkbare leichte Erwärmung als eine Art klinischen Nebenfundes. Ich setze das Kondensatorbett wiederum mit unserem kräftigen Diathermieapparat in Verbindung. Der Patient erhält eine Elektrode in beide Hände. Ich schalte einen mässigen Strom ein, und momentan verspürt er eine Erwärmung, welche an der Grenze des Erträglichen ist. Wähle ich jetzt an Stelle der Handelektrode eine grosse Flächenelektrode für die Brust, so kann ich die Stromstärke um ein beträchtliches vergrössern, und auch hier das Gefühl starker Erwärmung hervorrufen, die sich leicht thermometrisch nachweisen lässt. Es ist nur bei sehr starkem Strom ein leichtes faradisches Gefühl mit der Applikation verbunden, welches wahrscheinlich eine sekundäre Erscheinung der hochgradigen molekularen Erwärmung ist oder auf lokalen statischen Aufladungen beruht. So sehen wir auch hier als *einzige* deutlich erkennbare *primäre Wirkung*: die *Erwärmung*, die *Diathermie*. Genau dieselben Effekte erreichen wir, wenn wir bei den d'Arsonvalapparaten des üblichen Typus, wie Sie einen hier von der Firma Gaiffe sehen, ohne Anwendung des Oudin'schen Resonators, die beiden Enden der primären Spule mittels geeigneter Elektroden mit dem Patienten in Kontakt bringen. Nur sind die Wirkungen relativ schwächer als bei den Diathermieapparaten wegen der geringen Energieleistung bei relativ hoher Spannung. Machen wir denselben Versuch mit unserem Diathermieapparat, so bekommen wir leicht beliebig hohe Erwärmungen, die ausserhalb des Gebietes der Suggestionenmöglichkeit liegen, und die wir ohne weiteres bis zu jedem zerstörenden Temperaturgrad steigern können.

Wir kommen jetzt zu einigen anderen Applikationen, die wir ihrer klinischen Wirksamkeit halber nur nennen, obgleich sie keine reine Hochfrequenzwirkung darstellen. Hier sind zunächst die Kondensatorelektroden zu nennen, welche durch Zwischenschaltung eines Dielektrikums zu statischen Auf- und Entladungen mit sekundären Nebenwirkungen führen, als da sind: Ozon, ultraviolettes Licht, Funkenwärme, motorische und sensible Reizung, etc. Bei monopolarer

Applikation treten diese Wirkungen in den Vordergrund, bei bipolarer kommt vermöge des durch Kontakt applizierten anderen Pols neben der lokalen Wirkung noch minimale Hochfrequenz-, d. h. Diathermiewirkung in Frage. Klinisch am wichtigsten sind wohl auf diesem Gebiet Douchenapplikationen mittels hoher Spannung, welche sich besonders bei Neurasthenieen und Krisen sowie lanzierenden Schmerzen der Tabiker bewährt haben.

Es erübrigt noch, ein kurzes Wort über die Applikation langer Funkenentladungen zu sagen, welche, in Frankreich schon lange bekannt, von Keating-Hart unter dem Namen der Fulguration zur Krebsheilmethode mit viel Emphase angepriesen worden sind. Die kritische Nachprüfung berufenster Chirurgen hat die Wertlosigkeit der Methode als Krebsheilmethode mit überwältigender Einstimmigkeit erwiesen.

Wir können die klinischen Wirkungen der d'Arsonvalisation in den soeben geschilderten Applikationsweisen etwa folgendermassen zusammenfassen: Die Ströme wirken je nach der Applikation entweder dekongestionierend, den Blutdruck herabsetzend, oder erhöhend, die allgemeine und lokale Gefässspannung beeinflussend. Sie können im Nerven normale oder pathologische Reize übertönen, sie können tonisieren, irritieren, die Vitalität der Zellen und Zellkomplexe erhöhen. Massgebend für die Erzielung dieser Wirkungen ist:

1. Die Art der Applikation, ob Solenoid, Kondensatorbett, Kontakt, Douche, Kondensatorelektrode, Funkenentladung etc. oder angewandte Combinationen dieser.
2. Die Intensität der angewandten Ströme (Ampèrezahl).
3. Die Dauer und Reihenfolge der einzelnen und kombinierten Applikationen.
4. Die angewandte Apparatur, d. h. die Wellenlänge, Spannung und Grad der Dämpfung.

Wir können also klinische Beschreibungen der Wirkung der d'Arsonvalisation nur dann als massgebend und kritisch acceptieren, wenn alle diese Daten in ausreichender Weise gekennzeichnet sind.

Betrachten wir nun alle die angegebenen Methoden der eigentlichen d'Arsonvalisation, so wie der genannten Modifikationen, so glaube ich gezeigt zu haben, dass bei ihnen allen die Erscheinung der Diathermie nachweisbar ist. Ich stehe daher nicht an, die Wärmewirkung der Hochfrequenzströme zur Erklärung der Wirkungen der d'Arsonvalisation, so wie der Diathermie im besonderen, vielleicht nicht als allein massgebend, aber doch als hauptsächliches Moment für das Zustandekommen der sekundären Wirkungen, wie wir sie eben auf-

gezeichnet haben, anzusehen, und ich möchte an einigen ganz kurzen klinischen Beispielen die Wirkung der reinen Diathermie zeigen.

Allgemeine Applikation im Solenoid, Kondensatorbett oder mit sehr grossen Flächenelektroden wirken sedativ und setzen den Blutdruck herab. Sie sind bei allgemeiner Arteriosklerose, Erregungszuständen, Schlaflosigkeit indiziert.

Besteht lokale oder periphere Circulationsstörung, z.B. Arteriosklerose der Coronararterien, so appliziert man 2 kleinere Elektroden auf Herzspitze und Basis. Bei Claudicatio intermittens lässt man die Ströme durch Wasserelektroden in das betreffende Glied eintreten. Ebenso bei arteriosklerotischen Parästhesien oder Circulationsstörungen mit gleichen Symptomen, wie sie nach Entfernung der regionalen Lymphdrüsen bei aufgetretener Elephantiasis sich mitunter zeigen. Man kann in dieser Weise den lokalen Gefässtonus aufs deutlichste beeinflussen. Auch bei Aortenaneurysmen gelingt es häufig, die subjektiven Beschwerden, die ausstrahlenden Schmerzen und das Angstgefühl zu beseitigen. Am eklatantesten ist die Wirkung bei Myocarditis und mit Schwächezuständen einhergehenden Dilatationen des Herzens. Das Herz verkleinert sich während der Sitzung, wie man am Röntgenschaten leicht erkennt. Der Puls wird regelmässig, die Schlagfolge während der Applikation schneller, dann sofort langsamer, die Configuration der Welle normal.

Durch längere Applikation grösserer Elektroden können wir die Körpertemperatur erheblich steigern. Es ist hierbei zu bemerken, dass wir dies nicht auf Kosten der Reservebrennstoffe erreichen, und so den Körper schwächen; nein, wir führen fremde Energie in den Körper von aussen hinein, steigern auf der ganzen Strombahn die Eigenwärme der Zellen und der Gewebe, und beschleunigen erst sekundär hierdurch den Stoffwechsel. Ueber die Wirkung bei Diabetes, Adipositas etc., möchte ich mich hier mangels genügend langer klinischer Erfahrung nicht äussern, möchte aber die Prüfung dieser Fragen besonders empfehlen.

Die Drüsensekretionen werden stark angeregt. Die Hautdrüsen secernieren reichlich Schweiss und Talg während der Applikation. Die Nieren zeigen eine erhebliche Vermehrung des Urins, dessen spezifisches Gewicht häufig dabei relativ hoch bleibt. Bei chronischer Nephritis geht nach einigen Schwankungen der Eiweissgehalt allmählich herunter, um niedrig zu bleiben oder nach einigen Wochen und Monaten wieder zu steigen. Aber die Oedeme schwinden in leichten Fällen vollkommen, dass Allgemeinbefinden bessert sich stets ganz auffallend.

Auch die Leber secerniert nach Diathermierung reichlich Galle. Bei eingeklemmten Gallensteinen darf man daher nur dann Diathermie an der Leber anwenden, wenn man annimmt, dass der Gallenstrom das Hindernis überwinden wird. Es entstehen leicht dabei schmerzhafte Koliken. Dagegen ist im Ubrigen die Methode bei Cholezystitis durchaus indiziert und zeitigt klinisch die besten Resultate. Inwieweit eine Verdünnung der Galle bei gleichzeitiger Erwärmung auf Konkreme lösend oder in Lösung haltend wirkt, lässt sich noch schwer beurteilen.

Auch Magen, Darm, Pankreas, Genitalorgane, Harnblase, Nierenbecken etc., sind der Diathermierung zugänglich. Kein Organ liegt so versteckt oder so tief, dass es nicht der Erwärmung zugänglich wäre. Wir können das innere Ohr, das Rückenmark, die Medulla oblongata, ja, das Gehirn erwärmen. Ich hatte Gelegenheit, den abgeschnittenen Kopf einer frischen Leiche zu untersuchen. Ein durch den Wirbelkanal mitten in die Gehirnmasse eingestochenes Thermometer zeigte bei Diathermierung von den Schläfen aus in 5 Minuten eine Temperatursteigerung der Gehirnmasse um $4\frac{1}{2}$ Grad. Wendet man die Applikation an den Schläfen oder an Stirn-Nacken bei Migräne und Arteriosklerose des Gehirns etc., an, so empfindet der Patient neben der Erwärmung schon bei sehr schwachen Strömen heftigen Druck im Kopf, als ob der Kopf platzen wollte, und das Gefühl, als ob die Elektroden mit aller Kraft angepresst würden, wenn sie auch nur ganz lose gehalten werden. Schon nach wenigen Sekunden pflegen dann auch heftige Schmerzen zu verschwinden.

Bei vielen Applikationen, besonders am Kopf und am Thorax, beobachtet man neben einer Pulsbeschleunigung während der Applikation eine deutliche Vertiefung und bei stärkeren Strömen auch Beschleunigung der Atmung. So erzielt man bei schwersten Fällen von Asthma nach 1-2 Minuten vollere, garnicht oder viel weniger als vorher hörbare Atemzüge, und die Patienten bemerken, dass der vorher zähe und kaum expectorierbare Schleim sich verflüssigt und schnell, reichlich und leicht entleert wird. Der Schlaf bessert sich, die Anfälle werden schnell seltener und hören oft ganz auf, in anderen Fällen muss die Behandlung öfters wiederholt werden.

Die schmerzstillende Wirkung zeigt sich naturgemäss besonders deutlich bei Nerven- und Gelenkleiden. Ischias, Lumbago, Neuralgien aller Art, Tic douloureux werden so eklatant unmittelbar während der Behandlung gebessert, dass an der Wirkung der Applikation nicht gezweifelt werden kann. Besonders erfolgreich sind die Wirkungen bei Tabes; Krisen werden kupiert, die heftigsten lanzinie-

renden Schmerzen oder Hauthyperalgesieen werden in wenigen Minuten beseitigt. Auch Gicht stellt ein dankbares Feld vor. Ich habe es noch nicht erlebt, dass ein entzündeter, hochgradig schmerzhafter Gichtknoten nicht druckunempfindlich und in kurzer Zeit beseitigt worden wäre. Man muss annehmen, dass durch die tiefe Durchwärmung die Kristalle sich schnell lösen und — besonders, wenn man vorher und nachher reichlich trinken lässt — ausgeschwemmt werden.

Es ist unmöglich, alle klinischen Anwendungsmöglichkeiten hier aufzuzählen. Ich kann nur erwähnen, dass Pleuritis, Pneumonie, Augen-, Ohrenerkrankungen günstig beeinflusst wurden. Bei der Tuberkulose der Lungen ist jedenfalls besondere Vorsicht am Platze wegen der Gefahr des Auftretens von Blutungen infolge der sekundären Hyperämie.

Nur auf einige chirurgische Anwendungen muss ich noch eingehen. Sie haben vorhin an dem Fleischversuch gesehen, dass es möglich ist, grosse und gleichmässige Tiefenwirkungen bis zur Koagulation zu erzielen, und Sie sehen an den Tafeln, dass die Lokalisierung wohl möglich ist. Trotzdem dürfte es wohl in keinem einzigen Fall ratsam sein, zur Zerstörung tief liegender Tumoren sich der Diathermie durch die Haut hindurch zu bedienen. Denn man kann niemals den Grad der Tiefenwirkung, der von der Struktur der betreffenden Gewebe stark abhängig ist, richtig taxieren, ganz abgesehen davon, dass zwischen dem Tumor und der Haut interponierte Gewebe (Peritoneum, Darmschlingen, Netz etc.) in unkontrollierbarer Weise mit geschädigt werden könnten.

Wenn also zur Zerstörung tief liegender Tumoren doch eine Operation, Freilegung des Tumors, vorhergehen muss, ist da die Diathermie für die Chirurgie nicht überflüssig? Trotz unserer kurzen diesbezüglichen Erfahrungen und des spärlichen Materials können wir diese Frage heut schon mit einem Nein beantworten; denn die Diathermie bietet gewisse, besondere Vorteile dar. Nehmen wir an, es handelt sich um die abdominale Entfernung eines Uteruscarcinoms; die vaginale Partie ist in ein jauchendes Blumenkohlgewächs verwandelt. Wir beginnen den abdominalen aseptischen Teil der Operation und nun diathermieren wir vor Eröffnung des Scheidengewölbes den ganzen vaginalen Abschnitt, d. h. wir zerstören nicht nur das gesamte maligne Tumorgewebe, sondern wir koagulieren auch die darin enthaltenen jauchigen Partien mit allen Streptococcen und sonstigen Bakterienflora. Wenn wir jetzt die Scheide eröffnen, haben wir einen sterilen Tumor vor uns, der eine Infektion des Peritoneums und vor allem eine Verschleppung von Krebskeimen durch eröffnete

Blut oder Lymphbahnen unmöglich macht. Das Letztere ist auch der grosse Vorteil bei anderen Karzinomen und Sarcomen, und vielleicht ist es auf diese Weise möglich, die Ursachen von Metastasensetzung *intra operationem* zu vermeiden.

Ein weiterer Vorteil der Diathermie-Operation ist die Möglichkeit, bei technisch inoperablen Tumoren, z. B. im Gesicht, mit den hierfür besonders konstruierten Operationselektroden in alle kleinsten Winkel und Buchten in Weichteilen wie in Knochen hineinzugelangen. Wir können auch Knochengewebe auf den Millimeter genau koagulieren. Es fliesst bei diesen Operationen häufig kein Tropfen Blut, falls das Gewebe nicht so morsch ist, dass schon die Berührung der Elektroden Blutungen auslöst. Die Technik hierfür ist nicht sehr einfach und bedarf noch des Ausbaus. Ich hoffe, Gelegenheit zu haben, Ihnen einige Operation hier vorzuführen.

Wir können auch tuberkulöse oder streptokokkenhaltige Drüsen, Eitersäcke, etc., vor ihrer Entfernung koagulieren und sterilisieren.

Für die Behandlung des Lupus habe ich einige spezielle Lupuselektroden konstruieren lassen, die ich Ihnen hier zeige. Die Narben werden nicht immer so schön, wie bei der Finsenbehandlung, aber wir können in einer einzigen Sitzung von ca. 10 Minuten Dauer einen Lupus zerstören, zu dessen Heilung mitunter 4-500 Finsen-Sitzungen kaum ausreichen würden. Die Tiefenwirkung ist der der Lichtwirkung ersichtlich weit überlegen. Ich habe bisher 28 Fälle behandelt.

Das sogenannte Forest'sche Messer, welches nur eine Modifikation darstellt, die zwischen Fulguration und Diathermie liegt, ist nur für ganz oberflächliche und circumscripte Wirkungen anwendbar. Es wirkt wenig tief und führt meist zu erheblichen Nachblutungen, weil wegen der geringen Tiefenwirkung die Thrombosen durchschnittener Gefässe sehr kurz sind und sich bei Beginn der Granulation lösen.

Ein besonderer Vorteil der Diathermieoperation ist der intensive Lymphstrom, der sich an sie anschliesst und der zu einer Elimination toxischer Substanzen, etc., führt, sowie die ausserordentlich schnelle Granulationsbildung und Epithelisierung selbst grosser Wundflächen. Besondere Vorteile scheint die chirurgische Diathermie bei Operationen an parenchymatösen Organen, die sonst leicht unstillbar bluten, zu bieten.

Die Operationen können häufig mit Lokalanästhesie sogar mitunter ohne jede Anästhesie ausgeführt werden. Schmerzen treten danach nicht auf. Die Heilung von Wundflächen dauert ca. 3-8 Wochen.

Die Zahl der klinischen Anwendungsmöglichkeiten der Diathermie

lässt sich leicht fortdauernd vermehren. Kurz, wir besitzen in der *D'Arsonvalisation* oder in der besser lokalisierbaren und wesentlich intensiveren *Diathermie* ein neues *Heilverfahren, welches uns gestattet, elektrische Energie in Form von Wärme ohne jegliche störende elektrische Nebenwirkung dosierbar und lokalisierbar* überall da zu verwenden, wo wir von der *heilbringenden Kraft der Wärme*, die ihren Platz in der Medizin seit den ältesten Zeiten bewahrt hat, Gebrauch machen wollen. Wir dürfen nicht vergessen, dass wir es mit einer ganz anderen Applikationsart und infolgedessen Wirksamkeit der Wärme zu tun haben, als sie uns bisher zur Verfügung stand. Wir leiten nicht mittels erwärmter Massen Wärme in den Körper hinein, von Schicht zu Schicht, sondern wir durchwärmen den ganzen durchströmten Körperquerschnitt, indem wir Millionen und Milliarden kleinster Erwärmungscentren in jedem Molekül, ja, vielleicht in jedem einzelnen Atom, seinem spezifischen elektrischen Widerstand entsprechend, erzeugen. Dass eine solche Erwärmung mit den Wirkungen des Paquelin, heisser Kompressen, heisser Bäder, Sonnenbäder, Dampfbäder, etc., in keiner Weise zu identifizieren ist, dürfte einleuchten.

Dass wir keinen Anspruch auf Vollkommenheit in der Schilderung einer so universellen Methode in Form eines kurzen Referates erheben dürfen, brauchen wir kaum zu betonen. Sollte weitere Aufklärung über Technik, Literatur und Geschichte der Hochfrequenzströme gewünscht werden, so bietet sich vielleicht in der Diskussion Raum dafür.

Wir sind am Ende unserer Ausführungen angelangt und können nicht schliessen, ohne nochmals der Verdienste Teslas und D'Arsonvals zu gedenken, die alle die geschilderten Erscheinungen, zum Teil infolge der Unvollkommenheit der Apparate nur rudimentär, schon gesehen und erkannt haben, und wollen hoffen, dass die D'Arsonvalisation und Diathermie mit den vollkommeneren neuen Apparaten bei präziserer Fragestellung und exakter Nachprüfung nunmehr eher einer gerechten Kritik standhalten und sich ihren voll verdienten Platz in der Heilkunde so wie im allgemeinen in der Wissenschaft und Technik erobern und erhalten wird.

RÉSUMÉ DU RAPPORT DE M. NAGELSCHMIDT

En 1907, au Congrès de Dresde, M. Nagelschmidt a déjà montré les effets thermiques très marqués des courants de haute fréquence en faisant passer ces courants à travers le bras d'un sujet avec une

intensité de près d'un ampère. — Les appareils utilisés pour obtenir les courants de haute fréquence importent peu, cependant ils diffèrent entre eux, d'une façon générale, suivant leur dispositif pour l'amortissement des ondes. Certains appareils donnent des courants de haute tension, d'autres des courants de basse tension. Le degré d'intensité, le voltage et la longueur des ondes jouent un certain rôle dans l'emploi thérapeutique de ces courants.

Quelles sont leurs caractéristiques ? Ils ne produisent pas d'effets chimiques; quand ils traversent l'eau on n'observe pas de phénomènes d'électrolyse, mais l'eau s'échauffe rapidement. Sur la peau, ils ne produisent pas de sensations, pas de brûlures, seulement une élévation thermique facilement appréciable quand ils sont suffisamment intenses. Dans l'organisme, alors que pour le courant galvanique les lignes de flux se répandent largement dans le corps dans différentes directions, les courants de H. F. vont directement d'une électrode à l'autre. La résistance de la peau, très élevée pour les courants galvaniques, est très minime pour les courants de H. F.

Localisation et dosage du courant. — Puisqu'il se propage (surtout quand la tension est basse) à peu près en ligne droite, d'une électrode à l'autre, le mode d'application est tout indiqué en clinique. Quant au dosage, il est rendu très difficile par ce fait que la mesure des courants de haute fréquence est impossible. Cependant l'auteur a fait construire dans ce but un instrument de mesure empiriquement étalonné, mais suffisant pour les besoins cliniques.

Applications cliniques ou thérapeutiques. — Grand solénoïde : effets thermiques très faibles. Dans les petits solénoïdes pour applications locales, on provoque avec des courants suffisants des effets thermiques facilement démontrés. En se servant du lit condensateur et de larges électrodes spéciales, on peut également obtenir des élévations thermiques très marquées. On utilise enfin les électrodes condensatrices, les effluves, les étincelles de haute fréquence.

Effets cliniques. — Ils dépendent : 1° du mode d'application ; 2° de l'intensité des courants appliqués (nombre d'ampères) ; 3° de la durée et du nombre des applications ; 4° de l'appareillage (longueur d'onde, tension et degré d'amortissement). — Les effets thermiques ne sont pas les seuls phénomènes expliquant les résultats de la d'Arsonvalisation, mais c'est le facteur principal et nécessaire pour obtenir une partie des effets secondaires. — Les applications générales produisent un effet sédatif et un abaissement de la pression du sang. — Dans les troubles circulatoires, la diathermie influence le tonus des vaisseaux de la façon la plus efficace. — La sécrétion des glandes est forte-

ment stimulée; la bile augmente après les applications dans la région hépatique; d'ailleurs tous les organes profonds peuvent être influencés par la thermopénétration, le cerveau lui-même est traversé par ces courants et l'auteur a guéri de la sorte des migraines tenaces. Il a observé des succès remarquables dans des accès d'asthme. Enfin toutes les névralgies sont efficacement combattues par ce procédé. — On note à la fin des applications générales une élévation de la température du corps. Celle-ci est due, non à l'augmentation des combustions, mais à l'introduction dans l'organisme d'une énergie étrangère. La diathermie ne peut pas être comparée à la thermothérapie par l'eau chaude, l'air chaud, le thermo-cautère, etc.

Applications chirurgicales. — On peut par cette méthode provoquer la coagulation et la stérilisation des tumeurs, ce qui facilite, dans certains cas, leur extirpation. L'auteur a noté d'heureux résultats dans le traitement du lupus. Il termine son rapport en affirmant que cette méthode rendra d'éminents services en thérapeutique.

IONISATION DESTRUCTIVE SES INDICATIONS, SES RÉSULTATS IMMÉDIATS OU ÉLOIGNÉS

Par le Docteur STÉPHANE LEDUC

Professeur à l'Ecole de Médecine de Nantes.

On sait aujourd'hui que le courant électrique, dans le corps humain, n'est autre chose que le double courant des ions, des cations vers la cathode, des anions vers l'anode. Parler du courant simple, mettre ses effets en contraste avec les actions ioniques, c'est ne pas se rendre compte du mécanisme du courant dans l'organisme, c'est ignorer sa nature véritable. Il n'y a pas de courant simple ayant des actions indépendantes de celles des ions. Toutes les fois qu'un courant électrique est établi dans le corps, celui-ci, sous l'anode, reçoit les cations de l'électrode et lui abandonne ses anions; sous la cathode, le corps reçoit les anions de l'électrode et lui abandonne ses cations. Dans la profondeur des tissus, à toute surface de séparation entre deux milieux chimiques différents, le courant introduit des cations du milieu positif

(amont), dans le milieu négatif (aval) ; et les anions du milieu négatif (aval), dans le milieu positif (amont). Les cations descendent dans la direction attribuée au courant électrique, les anions remontent en sens inverse de cette direction. Les effets du courant sont inséparables des effets des ions. Sous l'anode on peut introduire tous les cations, sous la cathode tous les anions ; avec une intensité suffisante, tous les ions peuvent avoir une action destructive ; on a donc à considérer autant d'actions destructives qu'il existe d'ions.

L'action destructive ne dépend pas seulement de la nature des ions, elle dépend aussi de la dose introduite. Si, après l'introduction, les éléments troublés dans leur état et leurs fonctions reviennent à leur état antérieur, la dose introduite est toxique, mais non destructive ; elle est destructive, au contraire, si l'introduction a pour conséquence la mort et l'élimination de l'élément anatomique. Nous ne connaissons guère encore le mécanisme physico-chimique des actions destructives exercées sur les éléments anatomiques par les substances étrangères. En ce qui concerne les ions, nous pouvons distinguer deux modes d'action destructive : la coagulation des albuminoïdes et la solubilisation de la substance des tissus. En d'autres termes, les ions nous présentent des actions coagulantes et des actions histolytiques.

A l'époque où l'on ignorait le mécanisme du courant électrique dans les tissus et les actions ioniques, on se bornait à différencier les actions destructives au pôle positif et au pôle négatif, sans tenir compte de la nature des électrodes. Les tissus étaient habituellement détruits avec des électrodes inaltérables par l'électrolyse, faites de platine, ayant la forme d'aiguilles enfoncées dans les tissus, ou de lames appliquées à la surface des muqueuses. Lorsque le courant est établi entre deux semblables électrodes, les tissus sont détruits aussi bien à l'électrode positive qu'à l'électrode négative, mais avec des caractères différents. A l'électrode positive, il se produit une escarre adhérente, dure et sèche ; à l'électrode négative, une escarre fluente, aqueuse et molle. Quels sont dans ces cas les ions destructeurs ? A l'électrode positive se rendent les radicaux acides de l'économie, les ions Cl' , SO'' , PO''' , CQ^{iv} , là, ces ions se déchargent et donnent lieu ensuite à des actions secondaires consistant d'abord dans la décomposition de l'eau des tissus avec formation d'acide et élimination d'oxygène : $2 \text{Cl} + \text{H}^2\text{O} = 2 \text{HCl} + \text{O}$. L'électrode positive inattaquable s'entoure immédiatement d'acide et devient équivalente à une électrode formée d'une solution d'un acide quelconque ; le cation qui se dirige vers la cathode et pénètre dans les tissus, c'est le cation de tous les acides, c'est l'hydrogène, il se substitue dans les plasmas

aux cations métalliques qui s'avancent vers la cathode ; les sels métalliques sont, dans les plasmas, remplacés par les acides correspondants, et c'est de cette substitution que résulte l'action destructive avec escarre adhérente, dure et sèche. Les acides qui se forment ainsi dans les plasmas exercent sur ceux-ci une action coagulante.

A l'électrode négative se rendent les cations, parmi lesquels surtout les métaux de l'organisme, au contact du métal, les cations se déchargent et donnent lieu à des réactions secondaires, attaque de l'eau des tissus avec dégagement d'hydrogène et formation d'alcalis : $\text{Na} + \text{H}^2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}$. L'électrode négative s'entoure ainsi d'alcalis et devient équivalente à une solution d'alcalis, l'anion qui s'en détache pour pénétrer dans les tissus, c'est l'hydroxyle OH' qui va se substituer aux radicaux acides des plasmas entraînés vers l'anode. Le résultat est que les sels de l'organisme sont remplacés par les alcalis correspondants ; c'est de cette substitution que résulte l'action destructive. Les alcalis exercent une action dissolvante sur la substance des tissus.

Lorsqu'on emploie comme électrodes des solutions salines, sous l'anode, on introduit dans les tissus les cations du sel qui se substituent aux métaux des sels de l'organisme. Les métaux dits lourds, en pénétrant dans les plasmas, déterminent la coagulation des substances albuminoïdes ; le zinc a l'action coagulante la plus marquée ; celle de fer, dans le sérum du moins, est nulle. Les métaux alcalino-terreux, le calcium, en se substituant aux autres métaux des plasmas, déterminent une action destructive à évolution et à caractères spéciaux qui n'a pas été l'objet d'utilisation, et qui provient, non seulement du remplacement des chlorures de l'économie par le chlorure de calcium, mais encore de la formation, avec certains anions de l'économie, de sels insolubles, carbonate, phosphate de calcium.

L'action destructive la plus variée, la plus spéciale dans ses caractères, et en même temps la moins connue est celle des anions. L'anion des bichromates est très caustique ; l'ion oxalique détermine une curieuse paralysie des vaso-moteurs avec couleur pourpre intense et persistante, et destruction consécutive des tissus, sans doute par la précipitation de tout le calcium ; l'ion SO_4'' produit une escarre mince et vernie qui s'élimine en grandes squames. Le groupe SH' des sulfures produit une cautérisation très analogue à celle de l'hydroxyle OH' ; l'ion arsénieux est très caustique, l'ion arséniate l'est plus de dix fois moins. La différence d'action des ions arsénieux et arséniate montre bien l'importance des groupements ioniques sur l'action médicamenteuse ; les arsénites et les arséniates sont considérés comme

s'équivalant en thérapeutique et, cependant, les actions de ces médicaments introduits électrolytiquement dans la peau sont extrêmement différentes. Il n'est guère douteux que les actions si variées et si curieuses des anions ne donnent lieu à d'utiles applications.

Pour pratiquer la destruction des tissus par les ions, on peut employer la méthode monopolaire ou la méthode bipolaire. La méthode monopolaire consiste à n'utiliser, pour la destruction, que l'une des électrodes actives ; on donne à l'autre, désignée comme électrode indifférente, une très grande surface, de façon à ce que, par suite de la très faible densité du courant sous cette électrode, ses effets soient insensibles et négligeables ; l'électrode active, au contraire, a une très petite surface de contact avec les tissus, elle est formée soit d'une aiguille enfoncée dans les tissus, soit d'une lame appliquée par son bord contre une muqueuse, soit d'une petite surface métallique appliquée sur une muqueuse, ou d'une petite surface de contact entre la peau et une solution électrolytique.

Dans la méthode bipolaire, les deux électrodes prennent part à l'action destructive et sont réunies dans la région où l'on veut agir ; ce sont habituellement deux aiguilles enfoncées dans les tissus.

Dans la méthode monopolaire, l'action destructive, produite partout par le même ion, est d'un caractère uniforme dans tout le champ ; dans la méthode bipolaire, l'action destructive étant produite par deux ions différents, est différente autour de chaque électrode.

Dans la méthode bipolaire, les lignes de flux restent concentrées dans la région traitée, les organes voisins de la région sont mieux préservés, et c'est une raison de la choisir si l'on veut agir avec de notables intensités dans le voisinage d'organes délicats comme l'œil ou très sensibles. (Voir à ce sujet l'étude publiée par M. le prof. Bergonié dans les *Archives d'Electricité Médicale*, sur la répartition des lignes de flux.)

Un grand obstacle à l'emploi de fortes intensités pour la destruction électrolytique des tissus, entre deux aiguilles, n'est pas seulement la douleur que l'on pourrait empêcher par l'anesthésie locale et générale, mais aussi et surtout la cessation progressive du courant malgré l'élévation de la force électromotrice, cette cessation du courant provient de l'augmentation de la résistance qui est beaucoup trop grande pour pouvoir être attribuée à la polarisation ; cette augmentation de résistance se fait autour de l'anode par le dessèchement des tissus

La plupart des ions destructeurs des tissus séjournent et s'accablent au lieu de l'introduction. L'action destructive est proportionnelle à la quantité $= It$ d'électricité introduite. On peut obtenir un

même résultat avec une faible intensité, en augmentant le temps dans la proportion dans laquelle on diminue l'intensité.

Mettons en train une introduction ionique destructive avec deux accumulateurs, quatre volts, supposons le courant de 6 mA; revenons après trois heures arrêter l'expérience, nous aurons fait passer 64 coulombs 800, et nous aurons le même résultat que si nous avions fait passer 108 mA. pendant dix minutes.

Les premiers médecins qui appliquèrent l'action destructive des ions n'employèrent guère, à cet effet, que les électrodes inattaquables, telles que les aiguilles de platine, ils n'utilisaient ainsi les actions destructives que de deux ions, l'ion H' et l'ion OH'; c'était également l'ion OH' qui agissait toutes les fois qu'on employait une cathode formée d'un métal quelconque; cependant quelques observateurs sagaces avaient remarqué les différences d'effet des différents ions.

C'est ainsi que le Prof. Groh d'Olmütz, en 1871, écrit (*Die Elektrolyse in der Chirurgie*, Wien): lorsque les parties à détruire sont très vasculaires, il faut employer des aiguilles de zinc qui, au pôle positif, sont dissoutes par le chlore naissant. L'escarre, dans ces conditions, ressemble à celle produite par la pâte au chlorure de zinc, elle est d'un blanc gris, ferme et sèche. Le Dr Groh décrit les résultats satisfaisants qu'il obtient par cette méthode de destruction des tumeurs.

Avant de rechercher les indications de l'action ionique destructive, il est utile de déterminer ce que, dans l'état actuel de nos connaissances, devrait être l'instrument idéal d'exérèse pour provoquer l'élimination immédiate ou différée d'une certaine masse de tissu: son action ne devrait pas provoquer de douleur, pas ouvrir un vaisseau; elle devrait stériliser les tissus sur lesquels on agit, produire une escarre qui, jusqu'à la cicatrisation, protégerait l'organisme contre l'infection comme le fait le revêtement normal de la peau ou des muqueuses. La destruction ionique s'approche plus de ces conditions que le bistouri et le cautère thermique. On peut, en répartissant l'action destructive sur un temps très long, ne pas causer de douleur; l'introduction d'ions coagulants, comme l'ion zinc, non seulement n'ouvre pas de vaisseaux, mais ferme tous les vaisseaux d'une région infectée sur laquelle ils agissent; enfin, par l'introduction ionique, non seulement on imprègne les plasmas de substances qui les stérilisent, mais encore les rendent réfractaires à l'infection. Pour juger les indications de la destruction ionique, il importe de bien apprécier l'importance de ces avantages. Malgré tous les perfectionnements de la chirurgie, il est dangereux de porter le bistouri et d'ouvrir les vaisseaux dans un champ infecté; cureter un foyer tuberculeux, gratter un

épithélioma, porter le bistouri dans une fistule bacillaire, c'est inoculer le germe infectieux, c'est lui ouvrir la circulation et l'y verser à flot; ces malades donnent des succès opératoires; ils ont une cicatrisation rapide, mais dans les mois qui suivent l'opération, tous ont une généralisation du mal, des foyers multiples éclatent, l'intervention a donné une guérison illusoire; en réalité, elle a accéléré la marche de la maladie et hâté la fin du malade. Combien d'opérations de cancer, de grattages d'épithélioma restent sans récidence? Combien de grattages de foyers tuberculeux, d'opérations de fistules ne sont pas suivis de tuberculose pulmonaire ou articulaire? Il faut reconnaître ce que nos ressources et nos moyens ont de défectueux et d'insuffisant pour tendre à les perfectionner. La galvano-caustique thermique semblerait être exempte des dangers du bistouri. En réalité, il n'en est rien; il est très difficile de ne pas ouvrir un vaisseau, et si le cautère stérilise par la chaleur les tissus à mesure qu'il les détruit, il laisse une escarre sans défense, prédisposée même à l'infection qui l'envahit avec facilité; les tissus morts, non antiseptiques, qui forment l'escarre d'une cautérisation thermique constituent un milieu de culture très favorable aux germes infectieux. Les rhinites purulentes graves avec adénite cervicales, infection générale, néphrite infectieuse pouvant occasionner la mort, ne sont pas très rares après la cautérisation de la muqueuse nasale avec le galvano-cautère. Le bistouri et le cautère thermique ont sur la destruction ionique l'avantage d'être plus rapides, plus simples, plus commodes, mais ces avantages ne sauraient compenser le danger, et, toutes les fois qu'elle peut conduire au but, la destruction ionique doit être préférée.

Nous ne considérons pas comme ionisation destructive la provocation par les ions de la coagulation du sang, comme cela a lieu dans le traitement des anévrismes et des nævi.

Les applications de l'ionisation destructive ont consisté jusqu'ici surtout dans la section électrolytique des rétrécissements et dans la destruction des tissus morbides et des tumeurs.

L'action ionique destructive a été appliquée à l'épilation électrolytique dans laquelle on détruit le bulbe pileux par l'ion OH' . Une aiguille recourbée, très fine, formant cathode, est introduite en suivant le poil, grâce à un courant très faible pour éviter la douleur; on exerce sur le poil une traction légère, dès que l'électrode négative a détruit ses connexions avec les tissus, le poil sort et ne repousse pas.

Certains ions ont, sur certaines tumeurs, une action spécifique. Le Dr Lewis Jone a signalé l'action remarquable de l'ion magnésium sur les verrues; des verrues étendues et nombreuses, ayant résisté à

d'autres traitements, disparaissent rapidement après une ou deux séances d'introduction de l'ion magnésium.

Marcus (*Münchener Medizinische Wochenschrift*, 1905) recommandait l'électrolyse négative au moyen d'une aiguille contre le furoncle et l'anthrax; dans la cinquième édition de son traité : *Medical electricity*, le Dr Lewis Jone fait remarquer que la méthode de Marcus serait améliorée par l'emploi d'aiguilles de zinc ou de cuivre en rapport avec le pôle positif. M. le Dr R. Brillouet (de Nantes) a publié dans le *Journal des praticiens de l'Ouest* des succès remarquables dans le traitement du furoncle par l'introduction électrolytique transcutanée de l'ion zinc. J'ai eu l'occasion de traiter plusieurs gros anthrax de la nuque par des aiguilles positives de zinc enfoncées dans la tumeur préalablement ponctionnée avec le ténotome; on fait passer 20 à 40 mA. pendant vingt à quarante minutes; l'action est vraiment spécifique; le résultat est immédiat, la douleur diminue aussitôt après l'application et, après vingt-quatre heures, la résolution est à peu près complète. Le zinc s'ionisant beaucoup plus facilement que le fer et le cuivre, on peut employer des aiguilles galvanisées s'enfonçant elles-mêmes dans les furoncles sans ponction préalable.

Tous les foyers d'infection aiguë, mais surtout chronique, foyers d'abcès, fistules, ulcères chroniques, présentent souvent l'indication de pratiquer la destruction ionique; il importe en effet, dans ces cas, de ne pas introduire dans la circulation les germes infectieux; l'introduction de l'ion zinc ou d'un autre ion caustique et désinfectant, permet, sans ouvrir les vaisseaux, de stériliser, détruire et éliminer les tissus du foyer morbide. L'ion salicylique a la propriété de stériliser les plaies infectées et de faire disparaître les douleurs causées par l'inflammation.

Rien de plus simple que d'introduire l'ion salicylique dans une plaie douloureuse. On circonscrit la plaie par une feuille de taffetas gommé dans laquelle est découpé un orifice de la grandeur de la plaie, on recouvre d'une épaisse couche de coton hydrophile imprégnée d'une solution de salicylate de sodium à 2/100 constituant un véritable pansement, on place sur ce pansement l'électrode métallique en rapport avec le pôle positif, on établit graduellement une intensité qui varie suivant les cas de quelques milli à 100 mA. et on laisse passer le courant pendant environ une heure. A la fin de la séance, il n'existe ordinairement plus aucune douleur. La plaie, stérilisée et modifiée par l'ion salicylique, se cicatrise rapidement.

Au traitement électrolytique des rétrécissements se trouvent associés les noms de Mallez, Tripier, Jardin, Newman, Fort et bien

d'autres. Ce traitement, bien connu d'ailleurs, se pratique suivant deux méthodes différentes : l'électrolyse linéaire et l'électrolyse annulaire. Dans la première méthode, une lame de platine fait saillie sur le côté d'une sonde isolante qui renferme le conducteur mettant la lame en rapport avec un des pôles de la source électrique; la lame de platine, guidée par l'extrémité antérieure de la sonde, vient butter contre la bride du rétrécissement, la lame est ordinairement en rapport avec le pôle négatif, le courant passe du corps dans la lame, c'est l'ion OH' qui entre dans les tissus. Le rétrécissement est détruit par une section linéaire parallèle à l'axe du canal, l'escarre est molle et fluente, c'est l'escarre d'une cautérisation alcaline. Si l'intensité est modérée, si l'on n'exerce sur la lame que la poussée légère nécessaire au contact, il ne se produit pas d'hémorragie. L'ion OH' n'est pas antiseptique, cependant les sections électrolytiques donnent moins souvent lieu à des accidents infectieux et à de la fièvre que la section sanglante avec l'uréthrotome. Les résultats de la section électrolytique m'ont paru également plus durables, j'ai vu le calibre de canal se maintenir après la section électrolytique chez des malades qui avaient eu de nombreuses récidives après l'uréthrotomie.

L'électrolyse annulaire se pratique avec une olive métallique, un anneau ou une simple sonde Béniqué. Le contact a lieu avec toute la circonférence du rétrécissement, et la sonde avance à la fois par l'électrolyse et la dilatation, car l'électrolyse négative assouplit les tissus, dissout les brides scléreuses et favorise la dilatation.

La méthode de destruction ionique des tissus formant des rétrécissements est applicable à tous les conduits accessibles, à l'œsophage, au canal nasal, à la trompe d'Eustache, au rectum, aux rétrécissements du col utérin, que ces rétrécissements soient cicatriciels ou néoplasiques.

Les actions destructives et résolutes des ions ont été utilisées en gynécologie; on connaît le traitement électrolytique des fibromes au moyen d'un courant passant entre une grande électrode placée sur le ventre ou sous le siège, et une tige métallique introduite dans l'utérus, à ce mode de traitement sont surtout attachés les noms de Chéron et d'Apostoli. En plaçant dans l'utérus le pôle positif formé par une tige inattaquable, on introduit dans la muqueuse l'ion H' dont l'action coagulante et antiseptique arrête les métrorragies et guérit les endométrites. Le passage du courant favorise la résolution et la régression des fibromes. Pour cautériser et stériliser la muqueuse utérine, pour arrêter les métrorragies, l'ion zinc a le maximum d'efficacité; il s'introduit au moyen d'une tige de zinc de forme et de dimen-

sions appropriées, bien polie et bien stérilisée, introduite jusqu'au fond de la cavité utérine, mise en rapport avec le pôle positif, la cathode étant formée d'une large et épaisse compresse hydrophile, imprégnée d'eau légèrement salée, chaude, appliquée sur le ventre; on élève lentement l'intensité au maximum supporté sans douleur, 40 à 60 mA., et on laisse passer le courant pendant 45 à 60 minutes. La séance doit être faite quelques jours après les règles, et l'on ne doit pas recommencer avant les prochaines règles s'il est nécessaire, car une séance bien faite suffit ordinairement pour donner la guérison. La méthode semble supérieure au curetage; elle est beaucoup plus simple, exempte de danger; elle n'exige pas l'anesthésie générale, n'immobilise pas les malades, n'expose pas aux accidents infectieux, et donne une guérison plus parfaite, exempte de ces douleurs, de ces névralgies du bassin, de ces règles douloureuses, si communes après le curetage.

J'ai déjà signalé l'usage et la recommandation des anodes de zinc pour le traitement des tumeurs vasculaires, par le Dr Groh, d'Olmütz, en 1871; il mentionne 18 cas d'épithéliomes traités par l'électrolyse avec 15 guérisons, 2 améliorations, 2 cas sans résultat, un des malades mourut pendant le traitement. Dans des cas très étendus, très graves, l'électrolyse amena la cicatrisation.

En 1873, le Dr Neftel (de New-York) publia dans les *Archives de Virchow*, p. 249, sur le cancer et son traitement électrolytique, une étude instructive à lire encore aujourd'hui. « Le cancer, dit-il, est une maladie d'abord locale, débutant en un point du revêtement cutané ou muqueux soumis à des irritations. Il n'existe pas de prédisposition, pas d'hérédité, pas de dyscrasie primaire. La cachexie vient de l'ulcération, de la suppuration, et surtout de la résorption des produits de la destruction des tumeurs. L'ablation du cancer n'amène pas sa guérison, la maladie se généralise, sa marche est accélérée, la vie du malade est abrégée. Les caustiques, les cautères thermiques irritent les tissus et accélèrent les progrès des néoplasmes. » Neftel recommande la destruction électrolytique d'autant plus efficace qu'elle est appliquée plus tôt, alors que la maladie encore tout à fait locale ne s'est pas généralisée. Dans les cas avancés, Neftel recommande encore l'électrolyse, comme moyen palliatif, tarissant les sécrétions, supprimant les douleurs, cicatrisant ou améliorant les plaies. Il pratique l'électrolyse entre deux aiguilles enfoncées dans la tumeur, mais recommande de faire suivre chaque séance de courants faibles et prolongés concentrés dans la tumeur.

Le traitement électrolytique des tumeurs a été surtout appliqué en Amérique, par Betton-Massey et ses disciples; ils pratiquent l'électro-

lyse avec des aiguilles de zinc amalgamées enfoncées à la base de la tumeur, et sous le chloroforme on fait passer d'énormes intensités.

Nous mentionnons ces faits pour leur intérêt historique, mais l'étendue de ce rapport ne suffirait pas à mentionner tous les médecins qui ont décrit la destruction des tumeurs par l'électrolyse.

J'ai publié au Congrès de l'A. F. A. S., Angers, 1903, un cas de guérison d'un épithélioma de l'aile du nez par l'ion zinc. M. le Dr Lewis Jone (de Londres) a publié, dans le *British Medical journal* et dans les *Archives d'Électricité Médicale*, une série de succès donnés par l'ion zinc appliqué au traitement de l'épithélioma. Son travail contient de judicieux et utiles conseils sur l'application de la méthode.

Les indications de la destruction ionique des tumeurs résultent des remarques précédentes : dans toutes les maladies susceptibles de se disperser, de se généraliser, d'aller par embolie s'ensemencer dans tout l'organisme, il y a un intérêt évident à employer une méthode qui, non seulement n'ouvre pas un vaisseau, mais qui les ferme en même temps qu'elle détruit les tissus et stérilise le foyer. C'est ainsi qu'agit l'ion zinc ; dans le champ de son introduction, tous les albuminoïdes sont coagulés, le sang est coagulé dans les vaisseaux ; les tissus détruits forment une escarre blanche, solide, adhérente, réfractaire à toute infection, formant une occlusion protectrice aux tissus vivants sous-jacents et persistant souvent jusqu'à la cicatrisation. C'est surtout quand la maladie est exclusivement locale et de peu d'étendue, qu'il y a intérêt à employer la destruction par l'ion zinc. On ne doit pas enfoncer d'aiguille pour éviter toute ouverture de vaisseaux, l'introduction se fait à plat, par toute la surface bien dépouillée de croûtes sèches qui empêcheraient le courant de passer. On circonscrit le champ d'introduction en appliquant sur la peau une feuille de taffetas gommé, dans laquelle est découpé un orifice limitant exactement la surface sur laquelle on veut agir, qui doit toujours empiéter de quelques millimètres sur les parties saines. Sur ce taffetas gommé, on place un très épais tissu hydrophile, plus de dix épaisseurs, imprégné d'une solution chaude d'un sel de zinc, sulfate ou chlorure, au centième ou plus étendue ; sur ce tissu on applique une plaque de zinc en rapport avec le pôle positif du générateur. On établit le courant et l'on élève progressivement l'intensité en se guidant sur la sensation du malade. On atteint ainsi facilement plusieurs milli-ampères par centimètre carré et, suivant l'épaisseur à détruire, on laisse passer le courant de 30 minutes à plusieurs heures. Aucun pansement consécutif n'est nécessaire, il n'y a qu'à attendre la cicatrisation et la chute de l'escarre.

Lorsqu'on applique la destruction ionique à des tumeurs non susceptibles de généralisation, comme les kéloïdes, par exemple, on aura un résultat plus rapide en traversant la base par des aiguilles de zinc ou d'acier ou de laiton galvanisées; le zinc s'ionise bien plus facilement que le fer et le cuivre et s'introduit seul dans les tissus.

L'étude des effets des ions, et surtout des anions, est à peine commencée, il y a tout lieu d'espérer qu'elle procurera à la médecine des ressources nouvelles, de nouveaux moyens de guérir.

EXERCICE ÉLECTRIQUEMENT PROVOQUÉ

(INSTRUMENTATION, TECHNIQUE, MESURES,
INDICATIONS, RÉSULTATS)

Par MM.

LAQUERRIÈRE

et

DELHERM

Directeur de la clinique Apostoli,
Lauréat de l'Académie de Médecine.

Ancien interne des hôpitaux,
Radiographe de la Pitié.

Le fonctionnement accroît la vitalité propre de chaque organe et influe aussi sur la vitalité de l'organisme tout entier.

Cette loi générale se vérifie pour le muscle. Le mouvement actif : d'une part, fortifie le muscle lui-même; d'autre part, combat les affections dans lesquelles les combustions sont insuffisantes (obésité, diabète) ou incomplètes (diathèse urique).

En dehors de la gymnastique médicale ordinaire, seule l'électricité est capable de produire des effets de même ordre locaux et généraux.

Il y a donc lieu d'étudier les moyens de réaliser cette gymnastique involontaire électrique, de discuter ses indications et ses avantages au double point de vue :

- 1^o Des actions sur l'état général du sujet;
- 2^o Des effets locaux sur la musculature elle-même.

PREMIÈRE PARTIE

GYMNASTIQUE GÉNÉRALISÉE

C'est M. le professeur Bergonié¹ qui le premier a fait connaître

1. *Académie des Sciences*, 19 juillet 1900.

l'emploi de l'électricité pour provoquer une gymnastique généralisée à tous les muscles du corps dans un but thérapeutique général.

Technique. — Les électrodes formées par des plaques métalliques recouvertes d'un épais matelas spongieux imbibé d'eau chaude, sont appliquées sur la presque totalité de la surface du corps (sauf la face, la partie antérieure du thorax, les mains et les pieds) si bien que leur surface totale utilisable peut atteindre chez certains sujets volumineux 10 000 centimètres carrés; l'intensité du courant peut donc être considérable avec une densité électrique très faible par centimètre carré; d'où absence complète de sensation au niveau de la peau. Ces électrodes paires et symétriques forment six groupes de deux. Sur chacune d'elles le courant peut être modifié dans sa polarité et dans son intensité grâce à un tableau disposé à cet effet¹. On peut ainsi :

1° Donner à chaque groupe musculaire juste le courant nécessaire pour obtenir sa contraction maximale sans dépasser la dose utile ou, au contraire, diminuer l'intensité sur certaines régions (muscles plus frêles, plus facilement fatigués, etc.). Les quadriceps fémoraux, par exemple, sont chez certains obèses très développés, ce sont des muscles qui ne se fatiguent que relativement lentement, aussi y a-t-il intérêt à envoyer sur les cuisses des courants plus intenses qu'en d'autres régions. Il en est de même chez d'autres sujets pour les muscles de la masse commune, etc.

2° Faire varier, comme avec le bain à cellules de Schnée, les combinaisons de polarité de différentes manières suivant les sensations indiquées par le malade; mais ici ces combinaisons sont en bien plus grand nombre (12 électrodes au lieu de 4).

Formes de courant. — Tous les courants à états variables, réguliers et brusques, de fréquence de 40 à 100 par seconde, peuvent être utilisés (sinusoïdal, alternatif industriel, courant de Leduc, etc.), mais celui que préfère le professeur Bergonié est le courant des bobines d'induction (courant faradique) habituellement employé par les électrothérapeutes. Cependant, il trouve préférable l'emploi d'une bobine à coefficient de transformation de 2 ou 3 (8 à 12 volts au secondaire pour 4 volts au primaire).

Ce courant est rythmé à la demi-seconde par un métronome inverseur.

Intensité et durée des séances. — L'intensité (qui peut être mesurée dans ces conditions spéciales par un milli-ampèremètre thermique)

1. Ce tableau doit être exposé au Congrès par la maison Gaille, nous n'en faisons donc pas la description.

atteint jusqu'à 50 m.-a., mais le professeur Bergonié a été chez certains sujets très gras jusqu'à 80 à 90 m.-a.

Il fait durer la séance une heure et plus, et déclare qu'il n'a jamais observé de fatigue sur un très grand nombre d'applications faites depuis dix ans.

Il nous paraît à ce propos utile de dire que cette fatigue ne s'est pas manifestée, parce que les applications ont été faites par un médecin; mais il ne faut pas croire que des applications mal faites soient sans inconvénients : chez des sujets très déprimés (cardiaques, emphysémateux, etc.), il est nécessaire qu'une surveillance médicale sérieuse soit exercée durant toute la cure et que le médecin veille en particulier de très près, lors des premières séances, sur le rythme respiratoire et le rythme cardiaque.

Effets durant la séance. — Il se produit des contractions généralisées à toutes les masses musculaires importantes. Ces contractions, quoique indolores, peuvent être assez énergiques pour soulever le corps du sujet même surchargé au niveau des cuisses de 40 kilogrammes et même davantage.

« Les échanges respiratoires sont considérablement augmentés, la température centrale du sujet tend à s'élever. Il se couvre souvent de sueur; pour quelques-uns, la dissipation de la chaleur par l'évaporation doit être activée au moyen d'un ventilateur; la fréquence des mouvements respiratoires et du pouls augmente; la pression artérielle ne s'élève pas pendant l'exercice électriquement provoqué; mais s'abaisse après, comme dans l'exercice ordinaire. » (Bergonié.)

Effets du traitement. — « Le poids de la graisse diminue très vite si la ration alimentaire est et resté celle d'équilibre avant le traitement. Les forces et la résistance à la fatigue du sujet s'accroissent. » (Bergonié.) Nous sommes heureux de pouvoir publier ici les graphiques de quelques-unes des remarquables observations du professeur Bergonié (fig. 1), qui permettent de se rendre compte des résultats de la méthode.

Avantages de la gymnastique musculaire électrique généralisée. — « On sait, dit M. Bergonié, que l'apport et le besoin d'énergie règlent l'équilibre de la nutrition. Si l'un de ces deux termes s'accroît seul, deux états pathologiques en dérivent : c'est d'une part dans le cas de la *prédominance du besoin d'énergie*, le marasme; d'autre part dans le cas de la *prédominance de l'apport*, l'obésité ou l'une des *maladies par ralentissement de la nutrition* ».

On s'est surtout attaché dans le traitement de ces affections et en particulier de l'obésité à restreindre l'apport d'énergie, en restreignant

d'une façon quelconque l'alimentation soit réelle, soit efficace de

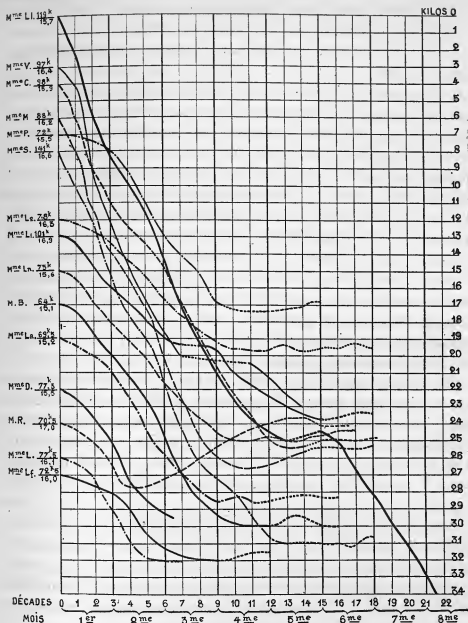


FIG. I. — COURBES DES VARIATIONS DE POIDS DE QUELQUES-UNS DES MALADES SOUMIS A L'EXERCICE ÉLECTRIQUEMENT PROVOQUÉ. (P^r BERGONIE.)

Les parties de courbes en pointillés indiquent la cessation du traitement. On a, pour chaque malade, son poids primitif, sa taille en décimètres, le temps est indiqué en abscisses, par décade et par mois. La perte de poids est indiquée en ordonnées. On remarquera la courbe de M. R..., du poids de 70 kilos, qui, très gras au moment du début de son traitement et très peu vigoureux, a d'abord perdu sa graisse, puis a repris des muscles pour revenir à son même poids de début de 70 kilos, mais avec une composition corporelle toute différente.

l'individu ; mais, si on est, en général, à peu près d'accord pour conseiller l'exercice d'une façon vague, ce n'est que timidement qu'on a

cherché à activer les dépenses. La principale raison en est que, pour dissiper de l'énergie sous forme de chaleur, il est nécessaire de passer par l'intermédiaire du travail mécanique.

Or, l'exercice musculaire est souvent difficile à appliquer d'emblée chez ces malades ; beaucoup d'obèses sont « peu vigoureux, peu musclés, nerveux, déprimés, atones, torpides » (Bergonié) ; ils sont incapables d'un effort musculaire ; chez les autres « bien portants, vigoureux, florides », le travail volontaire est possible, mais souvent il nécessite, par suite des habitudes prises, un effort, qui décourage parfois le malade, mais qui surtout augmente rapidement le rythme respiratoire, le rythme cardiaque, la pression sanguine, qui énerve le sujet et qui fatigue le système nerveux. Ajoutons que les rhumatisants ou gouteux qui ont été plus ou moins immobilisés ont perdu leurs muscles et l'habitude de l'effort physique ; que ce même effort physique peut donner des crises aux migraineux, que les intellectuels surmenés, qui souvent sont des arthritiques, ne doivent pas non plus être fatigués par l'effort, qu'il y a des arthritiques neurasthéniques qui ont besoin d'être laissés au repos sans qu'on sollicite leur énergie volontaire à entrer en action.

En somme, pour toutes sortes de raison, l'exercice, la gymnastique sont souvent à peu près impossibles à utiliser à dose suffisante pour être efficaces. D'ailleurs, il est difficile chez un adulte qui a perdu l'habitude des exercices du corps de trouver un exercice qui fasse travailler *tous les muscles du corps* comme la méthode de Bergonié et surtout où l'on puisse régler à volonté le travail de chaque groupe.

Quant aux autres procédés de physiothérapie, ils sont souvent plus facilement applicables que l'exercice, mais donnent en général des résultats moins complets.

Le massage général n'a guère d'efficacité que par l'excitation de la peau et la modification des échanges nutritifs résultant d'une activité plus grande de la circulation.

L'hydrothérapie, le bain d'étuve, le bain de lumière (nous pouvons par expérience affirmer que ce dernier procédé donne en nombre de cas des résultats très brillants), activent la circulation et exagèrent considérablement le fonctionnement de la peau (sudation durant les séances, perte très probable de calorique à sa suite). Les courants de haute fréquence en applications générales modifient certainement la nutrition (d'Arsonval, Apostoli et Berlioz) et activent la respiration élémentaire (Tripet), la circulation capillaire (Laquerrière et Delherm), mais, chez les obèses, ce n'est que quand le sujet était assez

fort pour tolérer des séances extrêmement longues que nous avons pu constater des diminutions de poids sérieuses.

Le bain hydro-électrique (Larat, Thiellé) est certainement lui aussi un modificateur de la nutrition et de la circulation.

Mais la méthode de Bergonié nous paraît manifestement supérieure à tous ces procédés :

1^o Comme le bain hydro-électrique, c'est une électrisation généralisée et comme lui elle active, grâce au passage même du courant, et la circulation et la nutrition.

2^o Grâce à la contraction musculaire, elle a les mêmes effets que la gymnastique ; mais avec ce grand avantage que le sujet n'a pas à fatiguer son système nerveux en exerçant sa volonté, qu'il ne fait pas d'effort et que, par conséquent, son rythme respiratoire et cardiaque s'accroît uniquement pour répondre au besoin d'oxygénation des muscles qui travaillent.

3^o Grâce à cette même contraction musculaire, l'exercice répare les muscles au fur et à mesure que le tissu graisseux disparaît, si bien que, sans avoir eu les inconvénients de l'exercice volontaire, le sujet se trouve *entraîné* et capable à la fin de la cure de reprendre une vie normale.

DEUXIÈME PARTIE

LA GYMNASTIQUE ÉLECTRIQUE LOCALISÉE

1^o Les diverses modalités utilisables.

(Instrumentation, technique, mesure des courants.)

Les variations brusques ou très rapides de l'état électrique déterminent une contraction en éclair de la fibre striée. La répétition de ces variations, à des intervalles suffisamment rapides pour qu'il y ait fusion des secousses, provoque une tétanisation analogue au tétanos physiologique. L'amplitude de la contraction est proportionnelle à l'intensité de la variation d'état.

La variabilité des modes électriques, utilisés en thérapeutique, permet de réaliser de multiples formes d'excitation musculaires que nous passerons rapidement en revue.

A. *Chocs brusques isolés.* — L'étincelle de statique frappant directement les téguments a été employée depuis près de 150 ans pour réveiller les fonctions motrices. On a utilisé d'abord soit le simple choc, soit la commotion (décharge de bouteille de Leyde).

A l'heure actuelle on se sert seulement du choc produit par l'étincelle éclatant entre le sujet et l'électrode.

Mais, comme il est difficile de faire tomber une étincelle en un point précis, ce procédé ne se prête pas à une gymnastique musculaire bien localisée.

L'étincelle indirecte présente, au contraire, l'avantage de pouvoir être appliquée en un point bien déterminé; pour la produire, on place un tampon exactement sur la région visée et l'on fait tomber l'étincelle sur une proéminence métallique (tige, boule, etc.) qui prolonge l'électrode.

On peut par tâtonnement arriver à régler les étincelles de façon que chacune d'elles détermine une belle contraction musculaire à peine perçue par la sensibilité.

Les procédés courants pour obtenir des chocs brusques sont la faradisation, le courant continu interrompu, les décharges de condensateurs (chargés par un courant de pile).

Dans ces cas, la vitesse de l'interrupteur (trembleur de bobine faradique, métronome, clef de Morse à la main, etc.) doit être réglée de telle sorte que le muscle ait au moins le temps de revenir au repos entre chaque secousse électrique. Mais, en pratique, il est préférable, pour éviter la fatigue, que les chocs soient encore plus espacés (30 environ à la minute ou même encore moins).

L'enfoncement de la bobine est le seul moyen de mesurer pratiquement l'intensité du courant faradique utilisé pour les applications locales.

Le milli-ampèremètre mesure le courant continu. Les décharges de condensateurs seront appréciées, pour un condensateur de capacité connue, par le voltmètre.

B) *Chocs répétés tétanisants.* — Les étincelles statiques directes, se succédant assez rapidement, tétanisent, mais déterminent quand elles sont répétées sur un même point une sensation douloureuse et peuvent causer des brûlures; il n'y a donc pas lieu, en général, de les utiliser.

Par contre, l'étincelle indirecte réglée avec un instrument *ad hoc* (excitateur médiateur de Tripier, pistolet de Morton) donne, sans sensation cutanée, de très belles tétanisations musculaires très peu perçues par la sensibilité.

Le courant faradique, fourni par un appareil donnant des secousses très rapprochées, est le moyen le plus souvent employé; c'est à lui qu'avait recours Duchenne de Boulogne, qui en somme est le véritable créateur de la gymnastique musculaire électrique. Mais d'autres cou-

rants à états variables donnent les mêmes résultats; par exemple les courants sinusoïdaux et ondulatoires introduits en thérapeutique par d'Arsonval et qui ont été étudiés entre autres par notre maître Apostoli. Ils présentent l'avantage d'avoir une courbe très régulière, d'être facilement mesurables par des milli-ampèremètres de modèles courants, etc.; enfin d'Arsonval a montré qu'à égalité d'effet perçu ils avaient un effet moteur plus intense que les ondes irrégulières de la faradisation¹.

Enfin, M. Leduc, en créant les courants intermittents de basse tension, a permis de demander au courant de piles des effets tétanisants. Les courants de Leduc ont ce gros avantage qu'en modifiant l'intensité (mesurée au galvanomètre), en faisant varier la vitesse de l'interrupteur (nombre des interruptions à la seconde), la longueur des passages de courant (par rapport aux temps de repos), on peut leur demander toute une série de modes différents d'excitation².

C) *Tétanisation intermittente*. — Le muscle dans la vie normale n'a ni à fournir les contractions en éclair déterminées par le choc brusque, ni la tétanisation prolongée dont nous venons de parler. Aussi, pour se rapprocher de la contraction normale, a-t-on depuis longtemps employé les courants tétanisants en coupant de temps à autre le circuit qui va au patient (détacher un des fils, manier à la main un interrupteur, enfin se servir d'un interrupteur automatique, métronome, par exemple). On a alors à mesurer l'intensité du courant pendant le passage, la durée des passages et la durée des repos.

D) *Ondulation*. — Mais la manière de faire, que nous venons d'indiquer, quoique très supérieure, n'est pas encore parfaite, car la contraction volontaire s'établit progressivement et va en croissant jusqu'à son maximum. C'est ce qui a amené le professeur Bergonié à introduire en 1894 la notion des courants ondulés. Le rhéostat ondulant qu'il créa alors a servi depuis de modèle à tous les appareils à ondulations, dont le nombre est actuellement considérable. Le principe est le suivant : le courant s'élève progressivement en partant d'une intensité nulle pour arriver à son maximum.

De très nombreux modèles, de plus en plus perfectionnés, permettent à l'heure actuelle de réaliser cette ondulation dans des condi-

1. Cette dernière considération n'est cependant pas en pratique toujours rigoureusement exacte; en effet, quand le contact avec la peau n'est pas parfait, par exemple chez les sujets à système pileux très développé, ces courants, qui présentent une certaine *quantité*, déterminent facilement une sensation de picotement ou de brûlure qui doit dans certains cas leur faire pratiquement préférer la faradisation.

2. Le wave-current de Morton forme un procédé de tétanisation musculaire dont les usages thérapeutiques ont été peu utilisés en France.

tions les plus variées, afin de pouvoir adapter la forme d'excitation aux divers états du muscle¹.

E) *Électromécanothérapie*². — Le muscle en se contractant volontairement ne fait pas, dans l'immense majorité des cas, que raccourcir ses fibres, en se gonflant sur place : il produit du mouvement. Aussi l'un de nous a-t-il pensé que l'on pouvait compléter très utilement la gymnastique musculaire électrique en faisant accomplir au muscle un travail.

1^o Ce travail peut être obtenu simplement par le déplacement du segment de membre que le muscle déplace physiologiquement. Il suffit de placer le malade de telle sorte que la contraction provoquée électriquement puisse déterminer ce déplacement. Par exemple, pour faire travailler le quadriceps fémoral, au lieu de laisser le malade étendu, on le fait asseoir la jambe pendante : dans ces conditions, à chaque contraction l'extenseur détermine le redressement de la jambe sur la cuisse ; entre chaque excitation la pesanteur ramène la jambe en flexion.

2^o On peut augmenter le travail en attachant des poids à l'extrémité du segment de membre ; une corde, une ou deux poulies et des poids gradués permettent de réaliser facilement un appareil de mécanothérapie suffisant pour faire faire à un muscle le travail qu'on désire et surtout pour l'*entraîner* sur des résistances graduées de plus en plus fortes au fur et à mesure que son état s'améliore. Nous reviendrons ultérieurement sur les indications de cette méthode.

G) *Autres procédés*. — Duchenne et Remak (avec des courants

1. M. Bergonié écrivait en 1907 : « Depuis le rhéostat ondulant que Gaiffe m'a construit en 1895, un grand nombre d'auteurs et de constructeurs ont cherché à réaliser ces courants rythmés ou ondulés, de bien des façons ; l'un des appareils ayant suivi le mien est celui de Truchot, à bobine oscillante, puis le rhéostat oscillant si simple de Leduc, puis, si je ne me trompe, l'interrupteur rhéostatique rythmique de Bordier, puis les potentiomètres circulaires à liquide de Erwing, de Kottowich, de Chevalier, et tout récemment de Nogier, le sinusôdeur de Carré.

Tout en étant persuadés que nous faisons encore des oublis, nous ajouterons, comme ayant paru depuis, l'appareil d'électromécanothérapie de Gaiffe, présenté par Laquerrière au Congrès de l'A. F. A. S. de Lyon et qui était un perfectionnement du modèle, seconde manière, de Truchot fait par le même constructeur en 1898. Le rhéostat « ondulant, et rhéostat à demeure, à volonté », construit par M. Maury, pour le professeur Bergonié. L'onduleur universel, construit par Gaiffe sur les indications du Dr Bordet et qui est un de ceux permettant de faire le plus varier la forme de l'ondulation. L'appareil à onduler tous les courants que Guillemainot a fait construire par Massiot, l'appareil *portatif* d'électromécanothérapie de Gaiffe, l'appareil à onduler le « wave-current » (ou l'étincelle indirecte de statique) du même constructeur, tous deux présentés par Laquerrière et Delherm au Congrès de l'A. F. A. S. de Reims. Le rhéostat enalax-ohm de Nicoletis, enfin tout récemment l'onduleur de courant faradique de Zimmern et Turchini.

2. LAQUERRIÈRE. Notes préliminaires sur l'électromécanothérapie. Société française d'électrothérapie et de radiologie, juin 1907 à février 1908. Mémoire couronné par l'Académie de Médecine de Paris.

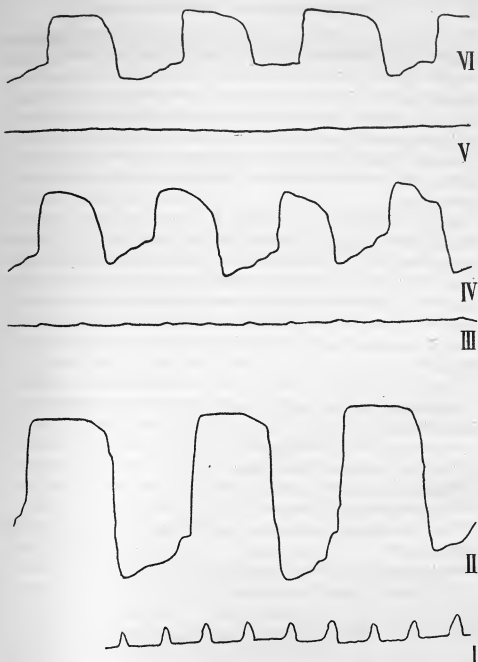


Fig. 2. — EXCITATION DU MUSCLE FLÉCHISSEUR DES DOIGTS. ENREGISTREMENT DES MOUVEMENTS DU MÉDIUS.

- I. Secousses espacées sans résistance; — II. Interruptions rapides, courant progressivement augmenté et diminué, sans résistance; — III. Secousses espacées avec résistance de 100 grammes; — IV. Interruptions rapides, courant progressivement augmenté et diminué, avec résistance de 100 grammes; — V. Secousses espacées avec résistance de 150 grammes; — VI. Interruptions rapides, courant progressivement augmenté et diminué, avec résistance de 150 grammes.

Dans les 6 tracés, l'enfoncement de la bobine a été identique: l'intensité de l'excitant a donc été toujours la même. Leur simple examen montre que: 1° pour une même intensité de courant, l'excitation ondulée donne une contraction plus intense que le choc brusque; 2° le choc brusque se prête mal à un travail sur résistance; 3° pour un même excitant électrique, l'amplitude du déplacement décroît, comme il fallait s'y attendre au fur et à mesure que la résistance augmente.

différents) promenaient leurs électrodes à la surface des muscles malades. Cette technique ne mérite pas à notre avis l'oubli presque complet dans lequel elle est tombée; les contractions musculaires intermittentes ainsi déterminées étaient assez faibles, il est vrai, mais le courant passant continuellement pendant la séance avait, en dehors de l'effet gymnastique, le temps de produire de façon sérieuse les actions analgésiques, circulatoires, trophiques, etc. De plus, il y avait peut être une excitation fibre par fibre, des plus utiles au moins dans certains cas.

Dans un travail¹ très documenté, M. Oudin a préconisé l'effluation de haute fréquence pratiquée avec un balai tenu à la main et promené en face des téguments. Il a insisté sur les caractères spéciaux de la contraction musculaire ainsi déterminée. Cette effluation a produit un effet gymnastique très satisfaisant et qui présente encore cette particularité d'intéresser successivement toutes les fibres d'un même muscle comme l'électrisation labile de Duchenne et de Remak.

Notre expérience personnelle a surtout porté sur les modes d'excitation suivants :

- 1^o *L'étincelle directe de statique;*
- 2^o *L'étincelle indirecte de statique;*
- 3^o *Les interruptions de courant continu;*
- 4^o *Les chocs isolés d'induction;*
- 5^o *La faradisation téтанisante et la galvano-faradisation coupées au métronome;*
- 6^o *L'ondulation des divers courants*
- 7^o *L'effluve de haute fréquence.*

2^o Du choix du procédé électrique.

On se refusait autrefois à admettre qu'un tissu aussi hautement différencié que le muscle puisse se reformer chez l'adulte.

On estimait que les fibres musculaires créées pendant la vie intra-utérine pouvaient augmenter ou diminuer de volume sous l'action des maladies, mais qu'elles ne pouvaient pas se multiplier. Les travaux de Zenker, de Durante, ont fait admettre la possibilité de cette régénération. Les nombreux examens faits par Duchenne de Boulogne, à l'aide de son emporte-pièce musculaire, montrent que les courants

1. OUDIN. L'action de l'effluve de résonance dans les atrophies musculaires. *Bulletin de la Société française d'électrothérapie et de radiologie*. Page 247, année 1908.

sont capables de produire des rénovations indubitables. Ces faits ont été confirmés par les expériences de Debédât, Bordier, etc.

Étant donné qu'il est possible de régénérer un muscle, on peut agir : 1° indirectement par l'électrisation des centres et du nerf, trop négligée aujourd'hui à notre avis ; 2° directement par une électrisation trophique portant sur le muscle ; 3° enfin, point qui nous occupe seulement ici, par l'électrisation gymnastique de ce même muscle.

Ce dernier mode de traitement est variable, suivant qu'il y a ou non réaction de dégénérescence.

MUSCLES PRÉSENTANT LA RÉACTION DE DÉGÉNÉRESCENCE COMPLÈTE

Il y a lieu de tenir compte de divers facteurs :

1° *Sensibilité*. — Les muscles et les nerfs en état de R. D. présentent souvent de la sensibilité douloureuse, en particulier dans les névrites.

D'autre part, les téguments peuvent être le siège de troubles trophiques et vaso-moteurs de divers ordres et par conséquent être très sensibles à l'électrisation.

On ne saurait trop tenir compte de la sensibilité superficielle et profonde dans le choix du courant à employer.

Nous avons fait un certain nombre d'expériences avec le courant galvanique interrompu à la clé, au métronome, avec l'onduleur de Bordet, avec le courant de Leduc interrompu au métronome. Dans la plupart des cas, le galvanique interrompu à la clef nous a paru le plus facilement toléré, tout au moins pour la sensibilité cutanée. Quant à la sensibilité profonde, on l'évite d'autant mieux qu'on fait des excitations peu intenses et espacées.

2° *Forme du courant*. — Nous avons aussi cherché à déterminer quelle pouvait être la meilleure forme de courant à utiliser. Voici les résultats d'une de nos séries d'expériences :

N° 1, paralysie faciale avec D R : sur la houppes, le galvanique avec 4 milli nous a donné de bonnes réactions nettes, l'ondulé à la même intensité une réaction moins nette ; le Leduc pas de contraction du tout.

N° 2, paralysie infantile grave des extenseurs du pied, une contraction égale pour les trois formes du courant.

N° 3, paralysie infantile du jambier antérieur, a mieux réagi aux 9 milli du galvanique interrompu qu'avec le Leduc à 15 milli ou qu'avec le galvanique ondulé (voir à *Diffusion du courant*).

N° 4, paralysie du jumeau, réagit lui aussi beaucoup mieux aux chocs brusques de galvanique.

N° 5, paralysie saturnine des extenseurs, est plus facilement excité par la secousse brusque du galvanique 7 milli, qu'avec le courant ondulé. Avec le Leduc minimum de passage du courant 3 milli pas de contraction; avec demi-passage et 5 milli petite contraction des extenseurs; avec maximum de passage du courant et 7 milli, on a des contractions localisées aux extenseurs, mais moins bonnes qu'avec le choc brusque.

Ces faits inclineraient à penser que le galvanique, sous forme de choc, est le moyen le plus commode pour faire contracter les muscles très dégénérés.

3^o *Diffusion du courant.* — Quoique Duchenne (de Boulogne) ait écrit un livre intitulé : *l'Électrisation localisée*, il y a plus de cinquante ans, on nous demande encore, dans certains milieux, s'il est possible de localiser le courant aux muscles malades, sans intéresser les antagonistes; tous les électriciens sachant faire exactement cette localisation, nous n'insisterons pas.

Le meilleur courant est celui qui donne les meilleures contractions avec le minimum de diffusion; voici les résultats observés à ce point de vue sur la même série de malades :

N° 1, sur le carré du menton, le galvanique interrompu nous a donné une contraction nette, sans diffusion; l'ondulé à la même intensité, une diffusion du côté opposé; avec le Leduc, la contraction du carré s'accompagnait toujours de diffusion du côté des muscles du cou et des muscles du visage du côté opposé.

N° 3, jambier antérieur en D R; la contraction était obtenue au galvanique avec 9 milli-ampères, sans diffusion; avec le Leduc à 5 milli temps de passage maximum, on n'obtenait pas de contractions du jambier, mais il se produisait une diffusion considérable sur les extenseurs et les muscles de la cuisse. Avec temps de passage minimum, même voltage 3 milli-ampères, on arrive à faire contracter les extenseurs, mais pas le jambier. Avec le courant continu ondulé, même résultat.

N° 4 (jumeau), avec 15 milli la secousse galvanique a déterminé une contraction nette; le Leduc, maximum de passage, a donné le même résultat; le Leduc, moitié passage du courant, commence à donner de la diffusion aux péroniers et aux extenseurs, sans faire contracter les jumeaux; l'ondulé se comporte comme le galvanique simple.

N° 5, paralysie saturnine des extenseurs. A 4 milli, une contraction nette au choc galvanique; avec le Bordet à grande vitesse : contraction des fléchisseurs, pas de contraction des extenseurs; avec vitesse

minimum, pas de contraction du tout; avec le Leduc passage maximum, à 5 milli, contraction identique au galvanique simple; avec $1/2$ passage et 4 milli, contraction des fléchisseurs; avec minimum de passage et 3 milli, même contraction des fléchisseurs.

Nous croyons pouvoir conclure que, pour les muscles atteints de R D le meilleur excitant est, d'une façon générale, la secousse galvanique brusque provoquée par la clé ou le métronome. Nous nous hâtons du reste d'ajouter que dans la pratique il est bon, avant de régler le traitement, d'expérimenter les autres modes de courant qui ont aussi leur emploi préférentiel dans certains cas. On se décidera seulement après comparaison dans chaque cas particulier¹. L'électromécanothérapie nous semble ici devoir être proscrite parce que, en faisant travailler un muscle dégénéré sur une résistance, on augmente son état de fatigue.

4^e *Rythme des secousses, durée de la séance.* — Sur le muscle normal, des excitations trop fréquentes peuvent produire la fatigue; à plus forte raison est-il important de préciser le nombre des excitations par minute et les périodes intercalaires de repos pour un muscle dégénéré.

Tout le monde est d'accord pour estimer qu'il faut faire des séances assez courtes et des excitations peu fréquentes. M. Leduc notamment estime que l'intervalle nécessaire pour le repos d'un muscle entre chaque contraction, quand il est en état de dégénérescence, doit être de 5 à 10 secondes, ce qui fait environ 6 contractions à la minute. Ce même auteur provoque aussi au plus 10 à 20 contractions pour chaque muscle, une ou deux fois par jour.

Il est sans doute difficile de préciser pour chaque cas particulier la conduite à tenir. Dans la pratique jusqu'ici on a toujours fait des séances d'une durée plus longue et il ne semble pas, quand on s'est tenu dans des moyennes prudentes, qu'on ait à s'en repentir.

Il est peu facile d'indiquer d'une manière générale le nombre des excitations par minute et la durée de la séance, mais il semble que l'on ait pour se guider un critérium clinique qui est la fatigue apparente du muscle pendant la séance. Quand le muscle soumis à des excitations d'une intensité donnée commence à faiblir et à répondre par des contractions moins hautes, il y a lieu de ramener les excitations gymnastiques à un taux plus faible que celui qui a produit la fatigue.

1. MORIX (*Arch. d'élec. méd.*, 1910, janvier) a préconisé par les muscles en R D l'association du courant continu ordinaire et du Leduc.

MUSCLES EN ÉTAT DE DÉGÉNÉRESCENCE INCOMPLÈTE

Lorsque les muscles présentent de la R D incomplète, suivant l'état de gravité, les procédés précédents peuvent trouver leur emploi; personnellement nous avons surtout utilisé, et avec fruit, le galvano-faradique rythmé au métronome.

Le courant de Leduc nous paraît d'ailleurs ici être un excitant encore meilleur. Le nombre des excitations et la durée des séances seront proportionnées dans chaque cas à des considérations qu'on trouvera soit dans le chapitre précédent, soit dans le chapitre suivant.

MUSCLES SANS RÉACTION DE DÉGÉNÉRESCENCE

Il y a lieu encore ici de tenir compte de plusieurs facteurs :

1^o *Sensibilité*. — Souvent, un traumatisme, ayant entraîné des atrophies réflexes, produit des épaissements de tissu cellulaire sous-cutané qui opposent au passage de l'électricité une certaine résistance et diffusent le courant, ce qui oblige à augmenter l'intensité; d'autre part, il peut exister aussi des troubles plus ou moins appréciables de la peau (cicatrice, troubles trophiques, etc.). Le courant faradique tétanisant, de quelque manière qu'il soit interrompu, est alors en général mal toléré et il en est de même pour tous les courants ondulés. Avec notre petit onduleur portatif à courant sinusoïdal, nous avons observé, sur des sujets qui à la suite de fractures de jambe avaient le membre engainé dans du tissu lardacé, des manifestations très sensiblement douloureuses.

Aussi le faradique en secousses très espacées nous a-t-il paru, au début du traitement, le courant de choix, le plus agréable et le mieux toléré par les malades. Les courants ondulés reprennent du reste leur supériorité dès que le muscle est un peu libéré et que la résistance et la sensibilité cutanées ont diminué.

2^o *Diffusion du courant*. — La diffusion du courant a une moindre importance que pour le muscle en R D; il y a lieu pourtant de s'en préoccuper. Nous pensons sans insister sur les raisons que le faradique à intermittences espacées est, au début du traitement, au moins dans certains cas, le meilleur moyen de localiser l'excitation.

3^o *Forme de courant*. — Nous ne pouvons ici, bien entendu, formuler que des considérations d'ordre général, mais nous pensons pouvoir déduire de nos expériences les conclusions suivantes :

a) Les muscles d'un membre qui a subi un violent traumatisme, une

fracture par exemple, ne nous étant livrés qu'après consolidation, c'est-à-dire très atrophies, nous estimons que l'onde faradique espacée constitue à ce moment la modalité électrique préférable. Elle est suffisante pour dérouiller le muscle, pour provoquer une excitation moléculaire, pour déterminer une secousse capable d'agir sur la circulation, et par voie réflexe sur les centres trophiques, et cela sans fatiguer le muscle. Elle constitue donc un bon traitement préparatoire.

b) Dès que les muscles ont repris un peu de vitalité, dès qu'ils glissent sur les gaines synoviales sans provoquer trop de douleur, il y a lieu de les exercer avec plus d'énergie, mais toujours lentement et d'une manière progressive, et, dans ce but, c'est aux courants ondulés qu'il est préférable d'avoir recours.

Quand le traitement doit être effectué en ville, on peut se servir de n'importe quel appareil portatif. Nous avons utilisé en particulier notre onduleur portatif : dans bien des cas nous estimons lui avoir dû une prompte réparation musculaire; notamment dans quelques-uns, où le malade, condamné au repos absolu, ne faisait de travail musculaire qu'à l'aide de l'appareil.

En installation fixe, nous avons recours à l'onduleur universel de Bordet. Nous devons remarquer tout d'abord qu'il est difficile avec les bobines faradiques actuellement en usage d'obtenir du faradique ondulé avec cet appareil. Aussi y avons-nous renoncé, et nous onduisons de préférence du courant sinusoïdal qui donne en général un effet utile sur le muscle très largement suffisant.

c) Plus tard enfin, il y a lieu d'exercer les muscles sur des résistances; c'est l'électromécanothérapie, décrite par l'un de nous qui intervient alors.

Souvent les contractions musculaires sous l'action du courant sont moins amples que sous l'action de la volonté. Nous avons étudié de près la question et nous estimons que le plus souvent l'amplitude de la contraction dans le mouvement volontaire est due autant aux muscles accessoires qu'aux muscles considérés. Au contraire, sous l'action de l'électrisation localisée, seul le muscle malade excité se contracte, et inscrit sur le tambour enregistreur sa contraction pure, son travail personnel, à l'exclusion de tout autre.

Les données que nous venons d'exposer sur le choix du courant sont forcément d'ordre général, elles sont variables et dans chaque cas particulier; c'est à l'électricien de les préciser en faisant œuvre clinique et d'utiliser selon le cas le Leduc rythmé, la haute fréquence,

le wave-current, etc. et le plus souvent la faradisation sous ses différentes formes.

4^e *Rythmes des secousses, durée de la séance.* — Malgré les protestations unanimes des électriciens, on utilise encore trop souvent des courants téтанisants, dont le plus clair résultat est de provoquer le surmenage, ce qui peut favoriser l'atrophie. Nous sommes tous d'accord pour prohiber une telle manière de procéder, à moins d'agir comme le faisait Duchenne, qui faisait de l'électrisation labile.

Pour l'onde faradique isolée, on emploie dans la pratique courante des trembleurs donnant 50 interruptions environ par minute en moyenne. La tendance actuelle est de trouver qu'ils produisent encore des excitations trop fréquentes, qui ne permettent pas au muscle une bonne période de repos entre deux contractions. M. Leduc en particulier a beaucoup insisté sur ce point. Tout en tenant compte des indications individuelles, il estime qu'on ne devrait pas faire contracter un muscle plus de 12 fois par minute, et qu'une vingtaine de contractions une ou deux fois par jour sont suffisantes.

Nous pensons qu'il ne faut jamais perdre de vue dans la pratique ces considérations générales mais nous estimons qu'après avoir étudié le rendement du muscle et sa résistance à la fatigue, on peut commencer par des séances courtes, et ensuite sans inconvénient prolonger la durée aux environs de la moyenne établie par la pratique.

Les modes divers électriques doivent se succéder plus ou moins vite dans le traitement des atrophies musculaires, suivant l'état des muscles au début du traitement; il faut le plus vite possible arriver à exercer le muscle, dès qu'on le peut sans inconvénient, sur des résistances.

L'électromécanothérapie, c'est-à-dire l'utilisation de la contraction électrique pour déplacer une résistance extérieure, ne peut être appliquée d'une façon satisfaisante que sur des muscles réagissant bien à des courants téтанisants (la contraction assez durable pour vaincre l'inertie d'une résistance est un téтанos soit physiologique volontaire, soit artificiel électrique); elle ne doit être employée que sur des muscles qui peuvent sans danger accomplir un travail d'une certaine intensité.

C'est donc seulement dans les atrophies simples, ou dans les affections plus graves seulement à leur période de réparation, qu'on sera en droit d'utiliser la mécanothérapie.

Mais il est bon d'indiquer quelques détails sur la technique.

Quand on veut faire de l'électromécanothérapie, le choc brusque

donne une contraction trop brève pour vaincre l'inertie de la résistance; l'établissement brusque d'un courant tétanisant ne permet, en vertu de cette même inertie, le soulèvement¹ du poids qu'après un temps perdu d'autant plus désagréable que le poids à déplacer est plus lourd. Aussi l'usage des courants ondulés devient ici presque indispensable.

L'un de nous a déjà publié² des tracés montrant la différence profonde qui existe pour une même intensité entre la contraction par choc brusque et la contraction ondulée (fig. 2).

En ce qui concerne la direction des séances, nous pensons que les considérations philosophiques ou mathématiques ne doivent entrer que faiblement en ligne de compte et nous croyons qu'il y a surtout lieu de rechercher empiriquement les meilleures conditions de travail pour chacun des muscles malades.

D'une façon générale, pour faire travailler un muscle, on place, lors des premières séances, le membre de telle sorte que soit la pesanteur, soit un poids juste suffisant pour cet usage, ramène le segment de membre entre chaque contraction à la position d'allongement de ce muscle; on attache les électrodes sur les muscles, on règle l'ondeur de façon à obtenir des contractions rares (une quinzaine par minute) séparées par des intervalles de repos 5 à 6 fois plus longs que la contraction. L'intensité est augmentée jusqu'à l'obtention de contractions déplaçant le segment de membre d'une façon plus ou moins notable, selon que le muscle est plus ou moins malade; on prolonge suivant l'état du muscle la séance entre 5 et 10 minutes. Les fois suivantes on augmente l'intensité des contractions et la durée de la séance, puis on met des poids d'abord très faibles, ensuite de plus en plus forts. Enfin ultérieurement, suivant les indications, on peut rendre le rythme plus rapide, les contractions plus longues par rapport au repos, etc.

Mais, pour chaque modification, on se guide uniquement sur les sensations ressenties par le sujet; on ne doit jamais aller jusqu'à la fatigue; s'il y a eu une sensation de lassitude, on reste à la séance suivante dans les conditions de la séance précédente; on n'augmente le travail à accomplir que quand le travail déjà fait est parfaitement toléré.

Ce n'est que sur des muscles tout à fait rétablis que l'on peut se permettre de rechercher une sensation de lassitude légère.

1. Durant le *temps perdu*, le muscle faisant effort pour se contracter mais ne se raccourcissant pas encore est le siège d'une sensation pénible dont les travaux de Brown-Séquard et de d'Arsonval donnent l'explication (BROWN-SÉQUARD. *Archives de Physiologie*, 1892).

2. LAQUERRIÈRE. "Électricité agent de gymnastique. *Congrès de l'A. F. A. S.*, 1907.

3^e Indications. — Résultats.

A) *Atrophies musculaires protopathiques.* — Ce groupe comprend les différentes variétés de myopathies: Ici la R D est exceptionnelle et, quand on la trouve, elle est liée probablement à une association morbide. La gymnastique musculaire doit être utilisée avec modération, et de préférence sous forme de choc faradique bref et espacé. Il semble, sans qu'on en soit bien sûr, que dans certains cas le traitement électrique ralentit la marche des myopathies, mais il faut savoir aussi qu'un traitement intempestif peut aller à l'encontre du but poursuivi.

B) *Atrophies musculaires secondaires à une lésion médullaire.* — Ces atrophies myélopathiques peuvent être à marche lente. Elles se présentent alors le plus souvent sous le syndrome Aran-Duchenne qui reconnaît comme cause la plus fréquente la polymyélite chronique, la sclérose latérale amyotrophique, la syringomyélie. Les réactions électriques au début montrent un affaiblissement de la contractilité; mais bientôt la R D s'installe sur les muscles plus anciennement touchés. Au point de vue du traitement gymnastique, il ne faut pas oublier qu'on se trouve en présence d'un processus en évolution. Le traitement peut viser la cause elle-même par la radiothérapie, les effets par la galvanisation simple et la gymnastique électrique. Quand on a à intervenir, il y a souvent des lésions irréparables et l'électricité pas plus qu'une autre médication n'a la prétention d'en triompher; mais elle peut encore néanmoins rendre de grands services. En faisant travailler le muscle, on lutte contre l'atrophie et on le défend contre la dégénérescence: ainsi on retarde l'évolution de la maladie; et, s'il se produit un arrêt dans sa marche, on peut restituer tout ou partie des muscles touchés. On combat également avec la plus grande efficacité les atrophies dues à la seule absence de fonctionnement (comparables à l'atrophie réflexe), qui font toujours cortège à l'atrophie de nature médullaire et siègent sur le même segment de membre. On agit enfin sur les troubles circulatoires vaso-moteurs et trophiques. La galvanisation rythmée nous paraît être ici la médication de choix.

D'autres atrophies myélopathiques s'effectuent rapidement. Dans ce groupe figure en première place la paralysie infantile (myélite ou méningomyélite). La R D s'installe toujours sur un certain nombre de muscles; d'autres présentent seulement une diminution de la contractilité.

Le galvanique rythmé sur les premiers, le galvano-faradique sur les seconds, nous paraissent devoir être conseillés.

Beaucoup plus tard seulement on pourra employer les courants ondulés et l'électromécanothérapie.

Quelle que soit l'ancienneté d'une paralysie infantile, alors que la phase de régression est achevée depuis longtemps, si on électrise le membre malade, il y a toujours des muscles qui s'améliorent ou qui guérissent. Ces résultats sont d'autant plus complets que l'intervention est plus précoce, et nous avons pu personnellement nous former cette conviction sur plus de 200 cas observés dans les hôpitaux d'enfants.

Les *atrophies réflexes*¹ d'ordre chirurgical ne présentent pas de R. D. Elles peuvent dans certains cas s'accompagner d'exagération de réflexes; il est alors préférable au début d'utiliser des courants constants. Dans ces cas, dès qu'on le peut, et, dans tous les autres cas, après avoir dérouillé le muscle par quelques séances de faradique à secousses lentes, on peut utiliser le Leduc coupé au métronome, et tous les courants ondulés, sans résistance d'abord, avec résistance ensuite (électromécanothérapie). L'électricité bien conduite constitue la base du traitement: des chirurgiens comme Forgue et Reclus pensent du reste qu'elle est indiquée tout particulièrement dans ces cas, et chacun de nous a pu se rendre compte des excellents résultats qu'elle donne rapidement dans les affections de cet ordre.

C) *Atrophies secondaires à une lésion des nerfs*. — Ces atrophies peuvent être traumatiques, infectieuses ou toxiques. Elles s'accompagnent le plus souvent de la R. D. Dans ces cas, l'électricité est le procédé le plus capable de faciliter la régénération musculaire.

1° Quand il y a des troubles graves de la contractilité, et encore des phénomènes douloureux, il faut laisser de côté l'action gymnastique et utiliser seulement l'action vaso-motrice et trophique (courant galvanique constant).

2° Quand les muscles sont en voie d'amélioration ou que la douleur a disparu, il faut utiliser l'action contractile du courant. Nous employons volontiers la galvanisation par chocs espacés ou rythmés au métronome; cette façon d'électriser est le procédé classique, universellement employé; les résultats qu'il donne sont tout à fait remarquables.

Quand la R. D. a disparu nous donnons la préférence au courant de Leduc, ondulé avec l'onduleur de Bordet, ou au Leduc rythmé, avec

1. Ces atrophies réflexes sont, et nous suivons en cela l'opinion de Mally d'une part, de Zimmern d'autre part, très différentes de la simple atrophie par *immobilisation* qui est justiciable de tous les procédés de gymnastique électrique, d'une façon beaucoup plus rapide.

ou sans adjonction d'un poids très léger destiné à déterminer entre contraction l'allongement du muscle.

D) *Affections diverses.* — L'étincelle de statique proménée largement nous paraît tout indiquée pour ramener la mobilité chez des sujets à sensibilité obtuse, à circulation défectueuse (suite d'hémiplégie, de contention prolongée dans des appareils, parésie hystérique).

L'étincelle indirecte de statique, reliée par exemple à notre onduleur d'étincelle, permet de réaliser une gymnastique nette et très bien tolérée chez les malades atteints d'atrophies, accompagnées de névralgies, d'hyperesthésies cutanées, de troubles névropathiques¹.

La faradisation trémulante est un bon exercice de gymnastique dans les varices et peut remplacer en certains cas le traitement par la marche².

Pour faciliter la mobilisation articulaire, on peut, comme l'a fait M. Bergonié, faire contracter alternativement les extenseurs et les fléchisseurs.

Dans les paralysies hystériques la faradisation, en faisant contracter les muscles paralysés, constitue un excellent procédé de rééducation, que nous utilisons à notre entière satisfaction³.

4^e Comparaison avec les autres méthodes.

Dans le traitement des affections musculaires, on demande aux méthodes physiques d'exercer des effets analgésiques, circulatoires et trophiques. Ces effets sont réalisés :

- a) Soit par une action générale sur la région ;
- b) Soit par une action mécanique portant spécialement sur la fibre musculaire ;
- c) Soit enfin par une action gymnastique résultant du travail du muscle.

Les effets du premier groupe sont surtout demandés au massage seul.

Ceux du deuxième à certaines manœuvres particulières du massage comme le tapotement et le pétrissage ou à des procédés déter-

1. LAQUERRIÈRE. — Parésie suite d'électrocution (*Société française d'électrothérapie et de radiologie*, décembre 1909).

2. LAQUERRIÈRE et LOUBIER. La faradisation trémulante dans le traitement des varices. *Société générale d'électrothérapie*, 1909.

3. DELHERN et LAQUERRIÈRE. Hystérie et électricité (*Arch. d'élect. méd.*, 1904.) Les hémiplégies organiques, hystériques et hystéro-organiques devant les traitements électriques (*Arch. d'élect. méd.*, 1903).

minant l'élongation et le relâchement des muscles (mobilisation manuelle, mécanothérapie passive).

Ceux du troisième à l'exercice, à la gymnastique, à la mécanothérapie active.

Mais l'électricité, si l'on sait varier la forme du courant employé, permet de réaliser d'une façon satisfaisante toutes les actions que nous venons d'énumérer.

A) *Action générale sur la région.* — Le massage, auquel est réservé presque exclusivement le traitement de l'atrophie musculaire chirurgicale, ne nous paraît pas mériter ce monopole parce que, employé seul, c'est-à-dire sans exercice (gymnastique, mobilisation, mécanothérapie, etc.), il ne produit aucune contraction musculaire. Si l'on admet que la fonction développe l'organe, on doit conclure que le massage, qui ne fait pas fonctionner le muscle, ne répond pas exactement au but qu'on se propose, et que, par conséquent il devrait être plutôt considéré comme un adjuvant.

Le massage peut certainement beaucoup contre les amyotrophies d'origine articulaire, mais l'électricité est souveraine surtout en pareille matière (Forgue et Reclus).

C'est qu'en effet, les différents courants ont, sur la région qu'ils traversent, des propriétés analgésiantes, vaso-motrices et trophiques. Remak hypertrophiait des muscles par le courant continu seul (sans action gymnastique). Debedat a montré, avec examen histologique à l'appui, que l'électricité produit de l'hypertrophie musculaire; Guilloz a prouvé que le passage du courant détermine dans les fibres musculaires une augmentation de la respiration élémentaire, etc., etc., et sans insister sur les preuves cliniques, physiologiques et histologiques, nous croyons pouvoir dire que l'électrisation, indépendamment de son action gymnastique, peut être, au point de vue trophique seul, mise en parallèle avec le meilleur massage.

B) *Action mécanique portant directement sur la fibre musculaire.* — Le massage avec mobilisation des membres, la mécanothérapie passive provoquent des allongements et des relâchements des muscles, mais il n'y a pas, avec ces procédés, de contraction du tissu musculaire, il n'y a pas d'exercice actif des muscles.

Or, il semble évident que la contraction de la fibre musculaire elle-même est en bien des cas la meilleure excitation mécanique.

La preuve en est que les massothérapeutes ordonnent à leurs malades, dès que cela est possible, d'effectuer des mouvements volontaires; que les mécanothérapeutes font, aussitôt qu'ils le peuvent, de la mécanothérapie active. En somme, l'excitation mécanique ne

paraît être, dans la plupart des cas, qu'un expédient momentané qu'on n'emploie que durant une phase intermédiaire, lorsque le muscle n'a pas encore de mouvements volontaires ou que ces mouvements sont insuffisants pour diverses raisons.

Or, dans ces cas, l'électricité qui permet de faire contracter le muscle lui-même, paraît être le meilleur des excitants mécaniques. Elle provoque des contractions actives artificielles qui ne nécessitent pas qu'on attende que la contraction volontaire soit possible.

C) *Travail du muscle.* — Tout le monde semble d'accord pour attacher une grande importance à l'exercice actif du muscle. Mais cet exercice, si on le demande à la volonté, n'est pas toujours utilisable.

Dans les cas de névrite grave où le nerf ne transmet pas l'excitation volontaire; quand il y a production rapide de fatigue douloureuse; quand le sujet a l'habitude de suppléance musculaire; quand le travail actif est pénible (obèse, emphysémateux, sujets manquant d'attention ou d'énergie); chez les jeunes enfants, chez les hystéro-traumatisés, chez les hystériques, etc., la gymnastique active, ou est impossible à appliquer, ou n'est que bien difficilement applicable.

Dans ces cas, au contraire, en localisant bien un courant choisi en toute connaissance de cause, l'électricien fait contracter uniquement le muscle qu'il veut, comme il le veut et aussi longtemps qu'il le veut.

La volonté du sujet n'a pas à intervenir, et la localisation du travail est parfaite.

Mais il faut de plus considérer que ce travail musculaire se produit dans des conditions particulières : les actions circulatoires analgésiques et trophiques dont nous avons parlé plus haut, sont surajoutées à l'exercice; Remak avait déjà signalé que la fatigue douloureuse disparaissait rapidement sous l'influence du passage du seul courant continu. Si l'on fait travailler un muscle par l'électricité, non seulement le courant produit une contraction, mais encore il aide à la réparation de la fatigue produite par la contraction précédente : nous ne pouvons citer ici nos expériences, d'ailleurs, en cours sur ce sujet, nous nous contenterons d'en rapporter une seule : un sujet maintient volontairement le bras droit, plié à angle droit, en luttant contre une résistance de 1200 grammes. Au bout de 3/4 d'heure il lui est impossible de continuer et son muscle biceps reste douloureux jusqu'au lendemain matin. Avec le bras gauche, il soutient électriquement le même poids. Au bout du même temps, il n'éprouve qu'un peu d'endolorissement et pourrait supporter encore longtemps cet exercice; 1 h. 1/2 après la séance il n'éprouve plus aucune sensibilité dans le biceps gauche (le sujet est droitier).

On sait d'ailleurs que, durant un exercice, un massage qui active la circulation procure une sensation de soulagement, et permet de continuer plus longtemps l'effort. L'électricité agit d'une manière identique, mais elle agit pendant l'exercice même; nous croyons pouvoir dire que, *pour un même travail, la contraction électriquement provoquée cause moins de fatigue que la contraction volontaire.*

CONCLUSIONS

D'une façon générale, la gymnastique électrique a, sur la gymnastique volontaire, de nombreux avantages dont nous citerons seulement :

1° L'association à l'effet gymnastique d'actions diverses, qui facilitent le mouvement, le rendent moins fatigant, et contribuent, pour leur propre part, à l'effet thérapeutique.

2° L'absence d'effort volontaire, ce qui évite la fatigue du système nerveux d'une part et d'autre part fait que l'électricité forme le moyen de gymnastique le plus certain pour agir chez les sujets dont la volonté ne seconde pas l'effort du médecin (enfants, sinistrés, pithiates) ou chez ceux qui présentent des lésions histologiques mettant obstacle à la transmission de l'influx nerveux volontaire.

Elle peut être utilisée :

A) *En applications générales (Bergonié).*

1° Le simple passage du courant modifie par lui-même les phénomènes circulatoires et les échanges organiques.

2° Comme l'exercice simple, la gymnastique électrique refait la musculature du sujet et modifie, grâce au travail musculaire, la nutrition générale; mais elle fournit des contractions qui, étendues à un bien plus grand nombre de muscles, ne nécessitent cependant aucun effort de la part du sujet.

Ces applications générales présentent donc des avantages incontestables chez les obèses, dans la diathèse urique, etc.

B) *En applications locales.*

1° Par la diversité des courants qu'on peut utiliser, l'électricité assure un exercice adéquat aux états pathologiques les plus divers du muscle.

2° Par la possibilité d'une localisation minutieuse, elle permet le travail méthodique d'un muscle isolé (ou d'un groupe) à l'exclusion

absolue des accessoires ou des antagonistes; grâce à la facilité du réglage de l'excitant, l'opérateur peut varier à volonté, suivant les indications, le rythme, les temps de repos, la durée, la vitesse, l'intensité des contractions.

Comme traitement local dans les atrophies ou impotence musculaire, la gymnastique électrique peut donc s'adapter d'une façon parfaite à chaque cas particulier.

RAPPORT SUR LA PARALYSIE INFANTILE NÉCESSITÉ DE SON TRAITEMENT ÉLECTRIQUE

ADAPTATION DES PROGRÈS DE L'ÉLECTROPHYSIOLOGIE A LA TECHNIQUE

Par MM.

A. ZIMMERN,

Professeur agrégé
à la Faculté de Médecine de Paris.

E. BORDET,

Médecin-électricien
à Paris.

I. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Avant d'aborder la technique du traitement électrique de la paralysie infantile, il nous paraît indispensable de rappeler brièvement les travaux récents concernant la pathogénie et la thérapeutique de cette affection.

Depuis les leçons de Pierre Marie (1892) dans lesquelles cet auteur admet l'étiologie infectieuse de la paralysie spinale infantile, de nombreuses publications ont confirmé cette théorie. Les observations d'épidémie de cette affection se sont multipliées. Pour ne citer que les dernières, MM. Collins et Romeiser étudièrent, à New-York, 500 cas de poliomyélite aiguë infantile, de juillet à octobre 1907: Dans quelques-uns de ces cas, l'affection se localisa non seulement dans les cornes intérieures, mais encore au niveau du bulbe, de la protubérance et dans la substance grise cérébrale (écorce et noyaux).

Tout dernièrement, M. Netter a signalé plusieurs observations de cette maladie à allures épidémiques, avec une certaine réaction méningée. MM. L. Guinon et L.-G. Simon ont publié des cas semblables: début brusque, fébrile, apparition de la paralysie dans les deux membres inférieurs, puis rétrocession et fixation dans la jambe

droite seulement; paralysie des sphincters, contracture de la nuque et du dos, douleurs violentes dans la position assise, tachycardie, enfin leucocytose abondante du liquide céphalo-rachidien. Dans une observation du Dr Devé, rapportée par M. Netter, il s'agit d'une paralysie précédée de période fébrile, au cours de laquelle l'auteur a constaté la coexistence de manifestations douloureuses à la période initiale et d'une paralysie faciale gauche passagère. L'un de nous a observé récemment un cas de paralysie infantile localisée à l'un des membres inférieurs avec, au début, contracture légèrement douloureuse dans le membre opposé.

MM. Krause et Meinicke, ayant observé en Westphalie une épidémie de poliomyélite aiguë, sont convaincus de l'origine intestinale de l'affection.

Tout récemment, la théorie infectieuse vient de recevoir une nouvelle confirmation, grâce aux recherches expérimentales de MM. Flexner et Lewis, de MM. Levaditi et Landsteiner. Ces derniers auteurs ont réussi à transmettre la paralysie infantile au chimpanzé, en inoculant dans le péritoine une émulsion de moelle épinière provenant d'un enfant atteint de cette maladie. Les symptômes cliniques et histologiques de l'affection se sont trouvés exactement reproduits chez l'animal. Le virus de la poliomyélite infectieuse serait très résistant d'après ces auteurs et les lésions qu'il engendre ressembleraient à celles de la rage.

La propagation de l'infection se fait dans la moelle par la voie sanguine. M. Pierre Marie a démontré que les lésions se distribuaient suivant le trajet de l'artère spinale antérieure, des artères du sillon antérieur et de toutes leurs branches terminales. M. Fränkel a présenté en 1906 des coupes histologiques de la moelle d'un enfant de trois ans et demi, ayant succombé quinze jours après le début d'une paralysie spinale. Ces préparations montrent nettement l'existence de processus inflammatoires et vasculaires, ainsi que l'avaient antérieurement observé Siemerling et Goldscheider.

Ces données ont forcément modifié les pratiques thérapeutiques. Il est, en effet, facile de comprendre que le médecin ose tenter davantage contre une affection qui n'est plus systématisée et primitive des cornes antérieures de la moelle, en quelque sorte définitive d'emblée, comme le croyait Charcot, dont au contraire la lésion caractéristique est simplement l'aboutissant d'un processus infectieux, primitivement vasculaire. De ce fait, non seulement la thérapeutique de la phase aiguë exige une réforme complète et nous sommes dès maintenant en droit de faire fonds sur les progrès de la sérothérapie curative ou

préventive. Jusque-là cependant, nous devons nous efforcer de limiter les désordres engendrés par la lésion anatomique, combattre l'akinésie et l'atrophie et, à cet égard, le neurologiste ne saurait se désintéresser des progrès accomplis par l'électrologie moderne.

Si nous jetons un regard en arrière, depuis Duchenne de Boulogne jusqu'à ces vingt dernières années, nous pourrions constater les changements déjà réalisés dans la technique du traitement électrique de la paralysie infantile.

Le génial auteur de « l'électrisation localisée » publiait, en 1864, le résumé de dix ans d'observations de ces cas qu'il désignait sous le nom de paralysie atrophique graisseuse de l'enfance. Il prouvait de quelle ressource pouvait être, dans des mains expertes, l'électricité faradique tant pour le pronostic de cette affection que pour son traitement.

Depuis cet auteur, Erb, Remak, étendirent l'usage des courants galvaniques en médecine. On put alors préciser davantage l'état et le degré de dégénérescence des divers muscles, faire contracter et travailler des fibres musculaires que le courant faradique n'excitait plus. Mais, dans la pratique courante, combien les conseils de ces maîtres étaient imparfaitement suivis ! Les travaux modernes de Bergonié, Lewis Jones, Huet, Albert-Weil, etc., ont puissamment contribué à perfectionner la technique et l'application de l'électrisation dans la paralysie infantile.

Mais il faut avouer que bien des ouvrages neurologiques modernes ne tiennent pas compte des progrès accomplis. Et même, de ce que la question a été portée sur le terrain chirurgical, à l'occasion des discussions récentes¹ sur la valeur des transplantations nerveuses et tendineuses, ou encore des interventions pour pied bot paralytique, on pourrait croire que, devant l'insuffisance des procédés d'électrisation, la thérapeutique de la paralysie infantile ait cherché récemment une orientation nouvelle. Mais il ne semble pas que l'orthopédie chirurgicale ait résolu le problème de la réparation fonctionnelle dans la paralysie infantile. En dernière analyse, l'exercice musculaire électriquement provoqué reste le seul artifice thérapeutique susceptible d'atteindre ce but.

Dans cette étude, nous voulons insister à nouveau sur la valeur du traitement électrique appliqué à la paralysie infantile et attirer l'attention sur quelques modifications aux procédés considérés hier encore comme classiques.

1. Association française de Chirurgie, XX^e Congrès, octobre 1907.

II. INDICATIONS A REMPLIR.

Le traitement électrique de la paralysie infantile est basé sur des indications physio-pathologiques précises; c'est une thérapeutique rationnelle. Son objet principal est de réduire au minimum les infirmités créées par des lésions médullaires, et cela en cherchant à rappeler à la fonction les muscles privés de la contractilité volontaire, à combattre le processus atrophique autant que le permettent les désordres anatomiques.

De tous les agents physiques, l'électricité est le seul qui soit susceptible de provoquer une contraction musculaire analogue à la contraction volontaire. Comme la volonté ne peut rien sur la plupart des muscles qui, dans les formes un peu sérieuses de cette affection, présentent à des degrés divers la réaction de dégénérescence, la rééducation est impuissante, au moins dans les débuts du traitement.

De son côté, le massage, que certains préconisent, ne produit pas la contraction physiologique du muscle. Néanmoins, quelques kinésithérapeutes se montrent satisfaits des résultats du massage et de la rééducation au point d'en conseiller l'usage exclusif. Nous pensons qu'employée seule, cette méthode est dangereuse parce qu'elle crée d'emblée des suppléances en n'agissant que sur les muscles les moins touchés et leurs voisins demeurés sains; comme adjuvant de l'électrothérapie, son rôle est insignifiant. En 1903, au Congrès de l'A. F. A. S., à Angers, M. Marie et M. Bergonié s'exprimèrent de la façon suivante à la suite du rapport de M. Albert-Weil: « Le massage, sous quelque forme qu'il soit, ne paraît pas utile dans la paralysie infantile, pas plus que les révulsions sur la moelle à la période aiguë, pas plus que les bains salés et les lotions avec un liquide alcoolique quelconque pendant la période chronique. Le meilleur moyen que nous ayons de modifier la nutrition des muscles frappés par la paralysie est de provoquer leur contraction. »

Pour des raisons analogues, les pratiques mettant en œuvre les mouvements passifs nous paraissent devoir être rejetées.

Beaucoup d'auteurs ont employé la galvanisation continue de la colonne vertébrale dans le but d'exciter la vitalité des cellules nerveuses et de modifier la circulation de la moelle. Mais on ne songe pas assez que les lignes de flux sont pour la plupart dérivées par les masses musculaires, et que pour atteindre ainsi la moelle d'une manière efficace, il faudrait faire usage d'intensités qui rendraient les applications intolérables. Dans les conditions habituelles des

séances, nous pensons que le courant employé de cette manière est dépourvu d'effet.

Un autre procédé de traitement dont on use très généralement consiste à employer le courant galvanique à l'état constant, soit entre l'électrode positive placée dans le dos et un pédiluve négatif, soit en plaçant une électrode à la racine du membre paralysé et l'autre à son extrémité. Le courant est lentement élevé à 5 et 10 mA. et la séance dure 10 à 12 minutes, sans fermetures ni renversements. L'action excito-motrice du courant galvanique à l'état constant nous semble par elle-même trop faible pour agir efficacement sur les muscles paralysés, et par contre n'est-elle pas suffisante pour augmenter la tonicité des antagonistes? Ce procédé n'ouvre-t-il pas la porte aux rétractions tendineuses et par suite aux positions vicieuses? Bien que quelques auteurs le préconisent sous le couvert d'une action trophique par l'intensité des actions circulatoires, nous le rejetons délibérément avec la certitude d'agir sur la nutrition et la circulation d'une manière tout aussi sûre par la contraction électriquement provoquée.

Si l'on analyse dans le groupement symptomatologique de la paralysie infantile les éléments aptes à être influencés par l'électrisation méthodique, on trouve en premier lieu que la nécessité du travail musculaire s'impose *pour combattre la tendance atrophique des muscles condamnés à l'inactivité*. L'atrophie peut aussi bien atteindre des muscles frappés de dégénérescence légère et partant l'aggraver, que s'établir sur des muscles sains, réduits à l'immobilité par l'impotence du membre ou par le voisinage de muscles profondément touchés. C'est par l'électrodiagnostic, et par l'électrodiagnostic seul, que nous serons fixés sur l'importance des désordres de l'appareil musculaire et que nous serons à même de délimiter, d'une façon précise, le territoire des muscles épargnés par la lésion primitive, mais prédisposés à l'atrophie par l'immobilisation forcée du membre ou du segment de membre. Par la recherche précoce de l'état des réactions électriques, nous pouvons donc, comme l'un de nous l'a déjà écrit ailleurs, instituer de bonne heure le traitement, écarter la cause puissante d'atrophie qui réside dans l'inactivité des muscles paralysés et maintenir ceux-ci dans un état tel qu'à l'époque où s'achèvera la limitation ultime des désordres médullaires ils n'auront pas perdu en volume et en puissance plus qu'ils ne devaient perdre de par la lésion anatomique¹.

1. A. ZINNERN, *Éléments d'Électrothérapie clinique*, Paris, Masson, édit.

Si l'électrisation peut empêcher la marche de l'atrophie par l'inactivité, elle a aussi un effet indirect sur le *processus dystrophique qui frappe le squelette* dans cette affection. Si les relations synergiques qui, à l'âge du développement, unissent le système musculaire d'un membre ou d'un segment de membre au squelette qui lui donne insertion, nous expliquent les dystrophies osseuses consécutives aux atrophies musculaires, elles nous expliquent aussi bien l'influence heureuse que peut avoir le travail musculaire dans le développement du système osseux. Ce principe, déjà mis en pratique avec succès par Springer dans le traitement des retards de croissance (électrisation des muscles entourant le cartilage épiphysaire inférieur du fémur), mérite d'être sérieusement pris en considération dans le traitement électrique de la paralysie infantile.

Arrivons à l'action directe de l'électricité sur les lésions anatomiques de la paralysie infantile, aux modifications réflexes qu'elle peut imprimer aux troubles médullaires, enfin à ses effets sur la fibre musculaire dégénérée.

D'après la théorie de Pierre Marie, aujourd'hui généralement adoptée, les lésions de la prétendue poliomyélite aiguë de l'enfance sont constituées par des oblitérations vasculaires et des foyers de nécrobiose (foyers de ramollissement et de désintégration). A ces désordres s'ajoutent des altérations secondaires, d'ordre réactionnel, sur l'importance desquelles, au point de vue thérapeutique tout au moins, on n'insiste pas assez. Ce sont : a) l'œdème collatéral dû à la lésion et la congestion du travail de cicatrisation, phénomène qui place les cellules voisines des foyers dans des conditions de circulation et de nutrition anormales et explique peut-être la persistance parfois si remarquable des réactions électriques pathologiques sur certains muscles; b) l'atteinte des cordons latéraux (antéro-latéraux) qui produit leur dégénérescence scléreuse; c) l'atteinte des centres trophiques; d) l'atteinte du centre cérébral cortical correspondant au segment médullaire lésé.

En regard de ces lésions, quelles sont les ressources du traitement électrique?

La théorie infectieuse de l'affection réduit à néant le principe si longtemps admis du *noli me tangere* au début de la paralysie infantile, et dont nous indiquerons plus loin les dangers. La crainte d'un retentissement sur la moelle d'une irritation périphérique, acceptable à la rigueur dans la théorie de la myélite primitive, devient chimérique dans la conception moderne et ne saurait plus excuser l'expectative. Si l'on observe parfois des reprises de l'infection, celles-ci sont sans

relation avec le traitement électrique; on les a, du reste, signalées le plus souvent dans des cas où l'électricité n'avait pas été employée.

Sans doute n'avons-nous pas de documents physiologiques bien étudiés qui nous permettent de déterminer d'une manière précise l'action ascendante de l'électrisation périphérique, c'est-à-dire l'influence de l'exercice musculaire électriquement provoqué sur les cellules médullaires encore vivantes, ou la possibilité de suppléances. Bien que basée sur des considérations encore hypothétiques, notre pratique invoque implicitement un accroissement parallèle de la circulation, une incitation à l'activité des éléments de la cellule nerveuse (substance chromatophile, etc.), une hypertrophie compensatrice des cellules coopérant à la même fonction, un retard dans la prolifération de la névroglie. Ce qui se passe du côté du muscle doit, en toute logique, se retrouver corrélativement du côté de la moelle.

On sait que, dans les muscles non complètement dégénérés, il existe un certain nombre de fibres encore saines. Celles-ci, comme l'a écrit Duchenne, « peuvent devenir le noyau de nouveaux faisceaux musculaires et même de nouveaux muscles » sous l'effet de l'excitation électrique. On a signalé également dans les muscles la présence de fibres hypertrophiées (hypertrophie de compensation) (Dejerine).

Or, que l'hypertrophie de compensation puisse être sollicitée par l'électrisation et que celle-ci puisse retarder la marche de l'atrophie, cela résulte d'expériences physiologiques nettement démonstratives.

Bergonié, par la faradisation rythmée, Bordier, par la galvano-faradisation rythmée, ont accru l'aptitude fonctionnelle et ont provoqué des hypertrophies des muscles chez l'homme en état de santé.

L'un de nous¹ a constaté sous l'influence de la galvanisation ondulée l'augmentation très rapide du volume du biceps. Les expériences de Debedat sur l'animal sain², celles entreprises par Salvioli³ sur des muscles séparés de leurs centres, ont donné des résultats analogues indiscutables.

Bref, tout en nous défendant de vouloir agir sur des muscles en relation avec des territoires définitivement anéantis, nous pensons que l'électrisation et plus spécialement la contraction musculaire électriquement provoquée constituent un moyen d'action physiologique propre à être opposé aux altérations anatomiques de la paralysie infantile et susceptible de mettre en activité les processus de réparation fonctionnelle.

1. E. BORDET, *Archiv. d'Électr. Méd.*, 1907, p. 462.

2. DEBEDAT, *Archiv. d'Électr. Méd.*, 1895.

3. SALVIOLI, *Archiv. per le sc. med.*, 1896.

III. TECHNIQUE DES APPLICATIONS.

Le choix de la modalité électrique dépendra des résultats de l'exploration électrodiagnostique. La considération suivante doit guider l'électrothérapeute dans l'application : *obtenir des muscles malades la contraction la plus voisine de la contraction physiologique*. Si ceux-ci ont conservé l'excitabilité faradique, c'est au courant de bobine qu'il conviendra de recourir. Si le faradique excite faiblement, les courants de Leduc (galvaniques interrompus) pourront être essayés et utilisés s'ils donnent la contraction optima. Enfin, les interruptions galvaniques seront employées toutes les fois que le muscle dégénéré ne répondra qu'à cette forme de l'énergie électrique en excitant alternativement avec les deux pôles, s'il y a égalité polaire, ou s'il y a prédominance d'action de l'un d'eux (formule normale ou inversion) avec celui des deux qui donnera le seuil de la contraction avec l'intensité la plus faible.

Autant que possible, il y aura lieu de chercher à se rapprocher des conditions de l'exercice musculaire physiologique en fournissant au muscle des excitations d'intensité progressivement croissantes et décroissantes. Nous savons, depuis les travaux de Bergonié et de ses élèves, que sous l'effet des courants ondulés la courbe du gonflement provoqué des muscles est comparable à celle de la contraction volontaire. C'est donc aux courants faradiques ondulés, galvaniques intermittents ondulés, galvaniques ondulés, que nous aurons recours toutes les fois que ces modalités fourniront une réponse efficace. L'usage des onduleurs s'est répandu ces dernières années et les constructeurs se sont ingéniés à établir des appareils facilement transportables. Mais la courbe des courants progressivement croissants et décroissants varie dans le temps suivant la vitesse de l'appareil. Il convient de rechercher expérimentalement quelle est la rapidité de l'onde qui est suivie de la meilleure réponse du muscle.

La forme de l'excitation n'est pas seule importante, son rythme l'est encore davantage. Il faut éviter soigneusement de fatiguer le muscle. Il suffit pour cela de faire suivre le temps de travail d'un temps égal de repos complet. On peut même augmenter ce temps en laissant le muscle se décontracter spontanément.

La durée totale d'une séance est assez longue, car l'excitation des muscles doit se faire isolément, avec des reprises successives et fréquentes. C'est pourquoi l'on doit proscrire l'électrisation automatique par groupes musculaires. La meilleure méthode est celle qui consiste

à tenir constamment en main l'électrode excitatrice, à électriser chaque muscle à son tour pendant quelques minutes et à revenir plusieurs fois sur chacun d'eux.

Dans le même ordre d'idées, on se gardera de trop fortes secousses; il nous paraît rationnel de se contenter du gonflement apparent modéré, ne s'accompagnant que d'une sensation tolérable.

Les électrodes généralement employées sont : 1^o une large plaque (de 100 centimètres carrés en moyenne) recouverte d'une épaisseur de tissu hydrophile suffisante pour que sa résistance égale celle de la peau, bien imbibée d'eau tiède, recouverte de tissu imperméable et fixée dans le dos du malade par un lien élastique; 2^o d'un tampon recouvert de plusieurs épaisseurs de tissu hydrophile, assez large pour que la densité du courant ne soit pas trop élevée à son niveau (5 centimètres de diamètre environ). Ce tampon est posé sur les points moteurs ordinaires ou bien vers l'extrémité du muscle si l'excitation à distance provoque un meilleur soulèvement.

En aucun cas, le médecin ne doit exciter les antagonistes. C'est le meilleur moyen de prévenir les rétractions tendineuses. Ces muscles sont d'ailleurs (au point de vue de l'atrophie possible), maintenus en bon état de nutrition par la suractivité circulatoire du membre due au traitement. Leur hypertonicité se trouve heureusement combattue pendant la contraction provoquée de leurs opposés. Pour combattre les positions vicieuses, il est prudent de maintenir, dès le début, le membre en bonne position au moyen d'attelles légères, de coussins de sable, etc.

IV. DÉBUT, MARCHE, DURÉE DU TRAITEMENT.

Pendant la période fébrile, le traitement de l'infection est seul indiqué : calomel, injections d'électrargol, collargol, bains tièdes, etc. La question d'intervention électrique se pose rarement d'ailleurs, le diagnostic ne s'établissant habituellement que lorsque la paralysie rétrocede et se localise, prenant ainsi son véritable aspect clinique. Tous les auteurs sont aujourd'hui d'accord pour conseiller la précocité du traitement et *fixer son début vers le quinzième jour* de l'affection.

A ce moment, l'électricien rencontre des difficultés d'ordre pratique variables selon l'âge et la pusillanimité de l'enfant. On arrive d'ailleurs facilement à les surmonter avec douceur et patience. Il faut se garder de violenter le malade et de chercher à faire un électrodiagnostic complet dès la première séance. On accoutume le patient à la sensation électrique en ne produisant que quelques secousses faradiques ou galvaniques très faibles.

Lorsque le traitement peut être entrepris d'une manière efficace, les séances doivent être longues. Une heure par jour environ nous a paru une bonne moyenne. Si l'on redoutait la fatigue d'une séance prolongée, celle-ci sera le mieux évitée par le système des séances fractionnées (deux ou trois séances de vingt minutes par jour).

La durée du traitement se compte par années; il est rare qu'un an suffise, exception faite pour les formes bénignes s'accompagnant de modifications légères des réactions électriques. Il est fréquent, dans les formes un peu sévères, d'atteindre trois ans; on a quelquefois obtenu de plus grandes améliorations en dépassant ce terme. Toutefois, il y a avantage à interrompre de temps à autre les séances. La plupart des auteurs recommandent de suspendre l'électricité pendant les mois d'été et d'envoyer, si possible, les enfants à la mer ou à la montagne. Une cure climatique, sans agir directement sur l'évolution de la paralysie, profite aux enfants dont l'état général souffre toujours du manque d'activité, de la privation de jeux et d'exercice que leur impose leur infirmité. Par contre, les frictions, les massages, les bains salés chauds sont de faibles adjuvants au traitement. Bien préférables sont les exercices actifs, les mouvements décomposés et effectués au commandement, dès que ceux-ci deviennent possibles et si l'enfant est d'âge à les effectuer ainsi.

Ce n'est que dans le cas où l'on n'aura pas constaté de progrès dans l'évolution des réactions électriques ou la motricité d'un groupe musculaire qu'on sera autorisé à tenter, *par la rééducation, de mettre en jeu les suppléances fonctionnelles.*

A titre d'exemple, voici la marche à suivre dans un cas moyen, marche qui, bien entendu, sera modifiable suivant les circonstances : 1° au début, période intensive d'une durée de six mois environ pendant laquelle on obtiendra l'amélioration de la plupart des muscles légèrement atteints, et l'on s'attaquera aux muscles dégénérés sans chercher à provoquer les suppléances d'autres muscles; 2° repos d'un mois à la campagne, si possible, pendant lequel le malade sera surveillé très étroitement; on ne permettra que certains mouvements ou la marche dans des conditions telles que des suppléances intempestives ne se produisent pas ou que des hyperfonctionnements d'antagonistes ne créent des infirmités plus grandes; 3° reprise régulière du traitement électrique pendant quatre à cinq mois.

La seconde année, le traitement portera surtout sur les muscles les plus atteints; au membre inférieur, les attitudes vicieuses seront corrigées temporairement par l'usage d'appareils orthopédiques légers et réduits à leur minimum afin que le malade puisse marcher sans

compromettre l'état de ses membres par suite du fonctionnement partiel des groupes musculaires. Les séances se feront de la manière suivante : un mois d'électricité suivi de quinze jours de repos. Deux mois de plein air pendant l'été.

Durant la troisième année, les muscles dégénérés seront électrisés avec persistance et l'on exercera le malade à user des suppléances possibles pour les muscles dont l'amélioration n'aura pas apparue. L'orthopédie, la kinésithérapie, la rééducation s'associeront de plus en plus au traitement électrique. A la fin de la troisième année, la chirurgie pourra intervenir pour tenter des transplantations tendineuses, fixer en bonne attitude les déformations irréductibles d'autre manière. L'électrothérapie interviendra encore à cette époque pour parachever l'œuvre du chirurgien.

A quel moment cessera-t-on l'électrisation ? Nous répéterons ce que l'un de nous a écrit ailleurs : « Il est de règle de ne l'interrompre qu'après s'être assuré que, depuis plusieurs mois, l'amélioration, tant au point de vue de la motilité volontaire qu'au point de vue des réactions électriques, aura cessé de progresser ».

V. TRAITEMENTS ASSOCIÉS A L'ÉLECTROTHÉRAPIE.

Comme nous venons de le voir, l'orthopédie est un utile adjuvant du traitement électrique. Nous ne saurions mieux faire, à ce sujet, que de reproduire ces lignes de M. Albert-Weil : « Douze à dix-huit mois après le début de la paralysie, il est bon de remédier aux attitudes vicieuses que prennent les membres paralysés par des appareils orthopédiques très simples et très peu lourds.

« Quand il s'agit simplement de positions vicieuses du pied, dues au défaut d'allongement du membre, à la paralysie des divers groupes musculaires, on fait porter à l'enfant des bottines à semelles surélevées intérieurement et à tuteurs latéraux ; semelles surélevées extérieurement, s'il s'agit, par exemple, de paralysies des péroniers latéraux ; surélevées intérieurement, s'il s'agit de paralysies du jambier postérieur, des jumeaux, etc.

« S'il s'agit d'atrophie des muscles de la cuisse, on fait porter à l'enfant une jambièrre de cuir moulée avec tuteurs latéraux, qui le force à mouvoir son membre dans la rectitude et qui permet à ce membre de supporter le poids du corps.

« S'il s'agit de paralysie des muscles du tronc, il faut mettre à l'enfant de véritables cuirasses en cuir moulé ; quand on n'agit point ainsi, il fléchit immédiatement si l'on veut le tenir debout. »

A une phase plus avancée de la paralysie infantile, l'intervention

chirurgicale peut devenir nécessaire. Les principales opérations pratiquées sont : la ténotomie, les transplantations musculo-tendineuses, l'arthrodèse.

Pour obvier à certaines difformités des membres résultant de la paralysie infantile, Nicoladoni (d'Innsbruck) eut l'idée, en 1880, d'utiliser la transplantation musculo-tendineuse. Cette opération, encore appelée anastomose ou greffe musculaire et tendineuse, comprend l'ensemble des pratiques chirurgicales destinées à faire actionner par tout ou partie d'un muscle sain le tendon d'un muscle paralysé. Cette question a fait l'objet de plusieurs rapports et de discussions importantes au XX^e Congrès de chirurgie (Paris, octobre 1907). Nous n'entrerons pas dans le détail de cette méthode qui a ses partisans et ses adversaires. M. le Prof. Kirrnisson s'est montré sévère à son sujet : « Si je m'en tenais à mon expérience personnelle, a-t-il déclaré, je serais tenté de nier presque toute valeur à la transplantation ». Par contre, MM. Vulpius, Hoffa, Berger, Banzet, etc., s'en montrent très satisfaits. M. Gaudier (de Lille) termine son rapport par ces mots : « Nous avons, dans les transplantations musculo-tendineuses, une méthode thérapeutique de réelle valeur, très discutée encore, mais qui, à notre avis, rend des services indiscutables quand on l'applique avec *discernement et méthode* ». Au pied, les meilleurs résultats ont été obtenus par la transplantation du jambier antérieur au cuboïde (pour le pied bot) ; d'un péronier au côté interne du pied (pour le pied plat) ; d'une languette du tendon d'Achille au dos du pied (pour le pied équin.)

Pour assurer le succès de cette méthode, l'électricité doit encore intervenir. C'est elle qui fixe l'opportunité de l'intervention. Il faut attendre, en effet, pour opérer, qu'il soit absolument démontré que les groupes musculaires atteints sont « perdus pour la vie », suivant l'expression de Duchesne, c'est-à-dire qu'ils ne réagissent plus aux excitations électriques ou qu'ils présentent la réaction totale de dégénérescence alors qu'un traitement électrique continué avec persévérance pendant plusieurs mois est resté sans résultat. « La chirurgie des difformités paralytiques, dit Piéchaud, cité par Gaudier¹, repose tout entière sur l'appréciation exacte de l'état électrique des muscles et nulle opération ne devra être proposée si déjà l'on ne sait quels muscles sont perdus, quels muscles peuvent être régénérés. » M. Kirrnisson abonde dans le même sens : « On est surpris vraiment, écrit-il, de voir certains observateurs faire bon marché de l'état de la contrac-

1. GAUDIER, de Lille. Rapport du XX^e Congrès de l'Association française de Chirurgie, du 7 au 11 octobre 1907.

tilité électrique. C'est cependant en s'entourant de toutes les garanties nécessaires, examen de la valeur fonctionnelle du membre, étude de la contractilité volontaire et électrique, qu'on pourra donner aux observations une rigueur scientifique suffisante. »

Une fois l'opération faite, le traitement électrique aura encore une importance capitale, associé à la kinésithérapie et à la rééducation, pour éviter l'allongement des tendons transplantés et apprendre au malade à se servir d'un membre reconstitué.

Quant à l'arthrodèse, elle ne doit jamais être pratiquée avant que l'électrodiagnostic ait démontré que les muscles actifs sont incurables. Il ne faut jamais y recourir avant dix ans.

VI. RÉSULTATS. CAUSES DES SUCCÈS ET DES ÉCHECS.

L'étude rapide que nous venons de faire du traitement électrique de la paralysie infantile montre à la fois son importance et la rigueur de son application. Il ne saurait sans doute conduire à la guérison totale que les sujets faiblement touchés : pour les autres, ses succès dépendent évidemment de l'étendue et du degré du processus infectieux initial. Mais si le traitement est mis en œuvre assez tôt, s'il est continué avec méthode et persévérance, s'il est utilement, et en temps et lieu, associé aux autres procédés thérapeutiques, l'amélioration, la réduction de l'impotence, le retour plus ou moins notable de l'aptitude fonctionnelle est la règle. La valeur du traitement électrique ressort surtout de ce fait d'observation familier aux médecins-électriciens que des enfants abandonnés à eux-mêmes pendant six mois, un an, sous l'expectative déguisée par de vagues ablutions chlorurées ou de rapides frictions, récupèrent encore, après un traitement électrique tardivement commencé mais méthodiquement suivi, des mouvements que l'on eût pu croire irrémédiablement perdus. Certains finissent par se servir inhabilement, mais se servent d'un bras atrophié; d'autres passent de la boiterie à une marche presque correcte.

On ne saurait oublier que ce traitement s'adresse à des sujets jeunes, en pleine évolution physiologique. De ce fait, la responsabilité du médecin traitant est doublement engagée, en ce sens qu'il doit non seulement s'efforcer de lutter contre les désordres provenant directement des lésions spécifiques, mais encore éviter les troubles secondaires qui portent sur le développement des membres. Les faits bien observés démontrent éloquemment les bienfaits d'une thérapeutique sévère. Nous sommes loin du pronostic sombre d'autrefois. Et nous demeurons persuadés que des résultats bien meilleurs pourraient

s'obtenir si tous les médecins connaissaient plus complètement les ressources des méthodes électriques, si surtout le traitement de cette maladie ne se heurtait à de graves difficultés de mise en pratique.

Il n'est pas facile en effet d'obtenir que, durant de longs mois et très régulièrement, ces malades soient soumis à des séances d'électrisation. Devant les inconvénients d'une telle contrainte bien des parents sont sur le point de se décourager. A ceux qui n'ont aucune impossibilité matérielle, tâchons de faire comprendre que la guérison ou tout au moins l'amélioration du paralytique dépend de leur persévérante sollicitude. Si nous ne pouvons exiger qu'on amène chez nous le malade aussi souvent que son état l'exige, nous pouvons procurer, suivant l'idée de Lewis Jones, des nurses bien instruites qui pratiqueront le traitement à domicile, sous notre surveillance. Mais que faire lorsque nous nous heurtons à l'indigence? Conduire quotidiennement un enfant aux services spéciaux est une lourde charge que, même dans les classes laborieuses, le chef de famille ne saurait assumer qu'exceptionnellement. *A fortiori*, aux degrés les plus inférieurs de l'échelle sociale, les ressources de l'électrothérapie sont-elles inaccessibles aux enfants atteints de paralysie infantile. Dans ces conditions, nous ne craignons pas de proclamer que la responsabilité de la société est engagée. Parmi les obligations de l'assistance, celle du secours à apporter aux enfants atteints de paralysie infantile s'affirme comme l'une des plus impérieuses. Sa réalisation ne semble pas au reste offrir d'obstacles insurmontables. La réunion des petits infirmes dans des colonies spéciales, où ils trouveraient une organisation appropriée, un personnel familiarisé avec la conduite des appareils et le mode d'application, à l'exemple de la fondation de la ville de Paris à l'hôpital Saint-Louis pour le traitement des petits teigneux, ne saurait occasionner une dépense budgétaire bien sérieuse. Ne serait-il pas du reste de bonne économie sociale que de chercher méthodiquement à diminuer le nombre et l'étendue des infirmités laissées par la paralysie infantile? N'y a-t-il pas avantage matériel pour les œuvres d'assistance à prévenir l'entrée des petits malades dans les salles de chirurgie ou les asiles d'incurables, ou à réduire la distribution d'appareils orthopédiques toujours onéreux?

C'est sur ces considérations que nous formulons le vœu que dans chaque centre important un service spécial soit affecté au traitement de la paralysie infantile et muni de l'outillage électrique nécessaire.

V^e SECTION

RADIOTHÉRAPIE

LA RADIOTHÉRAPIE DANS LES AFFECTIONS DE LA MOELLE ÉPINIÈRE

Par M. G. MARINESCO

Professeur à la Faculté de Médecine de Bucarest.

La thérapeutique des affections de la moelle épinière est entrée dans une voie nouvelle dès les premières applications des rayons X aux diverses maladies de l'axe spinal. Les tentatives faites jusqu'à présent de la myéloradiothérapie, tout en donnant des résultats presque inattendus, n'ont cependant pas trouvé encore un grand nombre de partisans. Aussi, le nombre des observations relatives à cette question est très restreint. Dans ces conditions, le but du rapport actuel n'est pas tant d'apporter une solution définitive à la radiothérapie des maladies de la moelle épinière que de soumettre à l'analyse les faits connus et d'en dégager certaines conclusions générales. Ceci nous semble d'autant plus utile qu'à mon avis non seulement la radiothérapie médullaire est destinée à améliorer l'état de certains malades réputés comme incurables, mais qu'elle nous ouvre encore des aperçus nouveaux sur la genèse de certaines affections de l'axe spinal. Nous allons étudier successivement : 1^o l'historique de la question ; 2^o mes observations personnelles ; 3^o les données expérimentales qui démontrent l'action des rayons X sur la moelle épinière et 4^o quelques données concernant l'influence biologique de ces mêmes rayons.

Le premier qui a appliqué les rayons X dans un but thérapeutique dans les affections médullaires fut le professeur Raymond¹. Il obtient des améliorations considérables dans deux cas de syringomyélie. Depuis lors les cas de maladie de la moelle traités de cette manière se sont multipliés, mais c'est toujours dans le traitement de la syringomyélie qu'on a le plus fréquemment employé la radiothérapie.

1. F. RAYMOND. Sur la guérison de la syringomyélie. *Journal des Praticiens*, 1905, n^o 51.

Gramegna¹ a communiqué au Congrès de thérapie physique de Rome 2 cas de syringomyélie améliorés par les rayons X; chez son premier malade il ne s'est produit qu'une amélioration de la force musculaire après 20 séances de radiothérapie, mais chez le second, après le même nombre de séances, l'amélioration est beaucoup plus manifeste, les muscles ayant recouvré, en grande partie, leur motilité; les troubles sensitifs étaient aussi extrêmement atténués.

Ronzoni² a obtenu une amélioration partielle mais évidente après 15 séances d'irradiation de la région cervicale du rachis dans un cas de syringomyélie.

Menetrier et Bécère³ traitent pendant 5 mois un syringomyélique avec cette méthode. La sensibilité réparaît progressivement de bas en haut sur le thorax et les membres supérieurs: seule une couronne d'anesthésie persiste au niveau des épaules et du cou. L'atrophie musculaire n'a subi aucun changement notable.

Beaujard et Lhermitte⁴ ont traité trois cas de syringomyélie et chez tous, à des degrés divers, ils ont constaté une diminution des troubles sensitifs, moteurs et trophiques.

Labeau⁵ dans deux cas de syringomyélie qui datait depuis 15 ans, n'obtient, en dehors d'une atténuation passagère de la douleur, aucun résultat. Dans deux autres cas, au contraire, c'est non seulement les phénomènes douloureux qui s'amendent tout à fait, mais la sensibilité objective revient, encore les troubles moteurs eux-mêmes diminuent notablement. Malgré que l'amiotrophie ne se soit pas améliorée sensiblement les malades ont pu reprendre leurs occupations. Dans 2 autres cas, les résultats furent encore plus satisfaisants puisque tous les symptômes morbides: les troubles moteurs et sensitifs ainsi que l'amiotrophie, ont disparu.

De Nobelet⁶ soumet à la radiothérapie un syringomyélique âgé de 58 ans. Le malade a subi en tout 60 séances de 10 minutes, répétées tous les deux jours. L'auteur a employé les rayons durs, marquant 7 au Benoist.

Dès le commencement du traitement il note un arrêt de la marche

1. A. GRAMEGNA. La radioterapia dellairingomieli. *Riv. critica di clinica medica*, 10 novembre 1906.

2. G. RONZONI. Syndrome syringomyélique amélioré par la radiothérapie. *Gazzeta medica italiana*, n° 46, 1906. In *Revue Neurologique*, 1907, p. 224.

3. Menetrier et Bécère, cité d'après BEAUJARD et LHERMITTE.

4. BEAUJARD et LHERMITTE. La radiothérapie de la syringomyélie. *Semaine médicale*, n° 17, 1907.

5. R. LABEAU. Contribution à la radiothérapie de la syringomyélie. *Arch. d'Electricité méd.*, 1908.

6. J. DE NOBELET. Traitement de la syringomyélie par la radiothérapie. *Journal de Radiologie*, n° 15, 1909.

progressive de la maladie et puis une amélioration de la parésie, la disparition de l'hémi-anesthésie dont le malade était atteint.

L'analyse des cas de syringomyélie traités par la radiothérapie nous montre que dans la plupart des cas ainsi traités il y a eu une amélioration évidente portant sur les troubles sensitifs et moteurs. Il n'y a qu'un seul auteur, Labeau, qui ait noté l'influence des rayons X sur l'atrophie musculaire. L'amélioration des troubles sensitifs et moteurs pourrait s'expliquer assez facilement par l'action qu'exerceraient les rayons X sur la nucléine des cellules névrogliques et des cellules épendymaires. Par suite de l'altération de ces substances indispensables à la multiplication des cellules ils se produit une dégénérescence qui s'étend à un nombre plus ou moins grand de ces cellules. Dans ces conditions, la compression, exercée sur les éléments nerveux de la substance grise antérieure et postérieure, diminue et consécutivement les troubles sensitifs et moteurs s'améliorent. On ne saurait pas expliquer de la même manière la rétrocession des troubles trophiques et particulièrement de l'atrophie musculaire si une pareille amélioration existe. Il faudrait admettre pour l'expliquer une action excitante sur la nutrition des cellules peu altérées, ce qui n'est pas encore démontré actuellement. Il faut avouer cependant que nous manquons de documents. Mais si on pouvait démontrer que les rayons de Röntgen, en dehors de leur action décomposante et destructive lorsqu'ils sont employés à dose plus grande, possèdent une action stimulante, employés à petites doses, une nouvelle voie serait ouverte à la radiothérapie, car on traiterait de cette façon les maladies où le tonus nutritif est diminué.

En dehors de la syringomyélie, le nombre des malades atteints d'affections médullaires et traités par la radiothérapie est assez restreint.

Babinski ¹ a communiqué deux cas de compression de la moelle notablement améliorés par l'application des rayons X.

Raymond et Zimmern ², en appliquant les rayons de Röntgen chez une dizaine de tabétiques, ont observé que les rayons X exercent une action sédative manifeste sur les douleurs, surtout sur celles nettement localisées.

1. J. BABINSKI. Contracture généralisée due à une compression de la moelle cervicale très améliorée à la suite de l'usage des rayons X. *Bull. et mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, 6 décembre 1906, p. 1205.

J. BABINSKI. De la radiothérapie dans les paralysies spasmodiques spinales. *Bull. et mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, n° 8, mars 1907, p. 208.

2. RAYMOND ET ZIMMERN. Essai sur la radiothérapie en neuropathologie. *Soc. de thérapeutique* séance du 10 mai 1905, in *Presse médicale*, 1905, n° 59, p. 509.

Babinski ¹ a encore soumis au même traitement un malade atteint de spondylose et de douleurs intenses; le malade depuis deux ans ne pouvait plus marcher qu'à grand'peine, et s'aidant de deux cannes et au prix de vives souffrances. Après 22 séances de radiothérapie appliquée sur la colonne vertébrale avec des rayons très pénétrants, le malade pouvait marcher sans canne et sa taille s'était redressée.

Delherm ² a obtenu des résultats excellents dans bien des cas d'affections médullaires. Avec M. Babinski, il a soigné des myélites, des paraplégies suite de compression, de mal de Pott, de traumatisme, etc., et ils ont eu des guérisons complètes, des améliorations énormes, et aussi, dans certains cas, des échecs.

Belot ³ a eu un résultat absolument négatif dans un cas de sclérose en plaques, traité par la radiothérapie et qu'il a eu à suivre pendant longtemps.

Desplats ⁴ rapporte trois cas de syringomyélie dans lesquels il a observé également des résultats négatifs à la suite de la radiothérapie.

Barjon ⁵ fait beaucoup de réserves sur les régressions ou améliorations observées dans le traitement des maladies de la moelle à l'aide des rayons X. Pour sa part, il a traité une sclérose en plaques sans aucun succès.

Les expériences et les cas publiés par Valobra ⁶ augmentent la note discordante parmi tous ces résultats favorables. En effet, cet auteur a fait des expériences sur l'homme adulte, en exposant aux rayons X la colonne vertébrale d'individus sains et de plusieurs malades : 2 cas de sclérose en plaques, 4 de tabes, 1 de paraplégie spastique et 1 de sclérose latérale amyotrophique. Valobra emploie tantôt des rayons mous, tantôt des rayons durs et pénétrants (8 à 10 Benoist).

Dans quelques cas il fait de longues séances à un intervalle de 15 jours, dans d'autres des séances courtes et quotidiennes. Il n'a pas pu observer la moindre modification des réflexes, de la sensibilité, de la force musculaire, de l'excitabilité électrique, d'autres phénomènes qui pouvaient faire penser à une action directe des rayons X

1. J. BABINSKI. Spondylose et douleurs névralgiques très atténuées à la suite de pratiques radiothérapiques. *Soc. de Neurol.*, de Paris, séance du 5 mars 1908, in *Revue Neurologique*, n° 6, 1908, p. 262.

2. DELHERM. Radiothérapie dans les affections médullaires. *Arch. d'électricité méd.*, 10 août 1908, n° 243, p. 616.

3. BELOT. *Ibidem*.

4. DESPLATS. *Ibidem*.

5. BARJON. *Ibidem*.

6. J. VALOBRA. Observations cliniques et expérimentales sur l'action des rayons de Röntgen sur le système nerveux. *Annales d'électricité méd.*, n° 2, 1907.

sur la fonction de la moelle. Chez les petits animaux, le système nerveux n'étant protégé que par une faible couche osseuse, une action directe de rayons Röntgen sur le système nerveux central est possible; mais chez l'homme adulte, l'auteur ne croit pas que ces rayons puissent pénétrer. Il fait dans ce sens des expériences sur le cadavre en introduisant une pastille de Sabouraud et Noiré dans le canal vertébral ou dans le crâne, et après une heure d'irradiation intense il n'obtient que le commencement d'une image faible, tandis qu'une autre pastille mise sous la peau vire complètement. Valobra explique les bons résultats obtenus dans certaines affections de la moelle en les attribuant à l'action révulsive des rayons X sur la peau, ainsi qu'à la suggestion.

II

J'ai fait soumettre à la radiothérapie trois malades atteints de sclérose en plaques. Le nombre des séances a varié entre 15 et 40. Les rayons furent appliqués par M. le Dr G. Severeano¹, tous les deux ou trois jours, sur la région cervicale supérieure et la région lombaire. Le temps d'exposition a été de 7 à 10 minutes — l'intensité de 1 m. A, la distance du foyer de 15 centimètres, la quantité de rayons correspondait à 5H et la qualité à 75. On a filtré les rayons durs. Chez aucun de mes malades, je n'ai observé de troubles cutanés.

Voici le résumé de nos observations :

I. T. B., 29 ans, cabaretier, entra dans mon service de l'hôpital Pantelimon le 27 février 1908. Rien d'important dans ses antécédents héréditaires et familiaux. Le malade jouit d'une bonne santé jusqu'à l'âge de 12 ans. A cette époque, se trouvant dans la rue, il fut pris brusquement et sans aucune cause apparente d'un grand vertige, il perdit connaissance et tomba. Il se réveilla à la même place et observa une paralysie complète de la moitié droite du corps. Transporté chez lui, ce n'est que deux semaines après qu'il commença à marcher. Les troubles s'amendèrent ensuite petit à petit, de sorte que six mois après le malade se considérait comme complètement guéri.

La chute, dont nous venons de parler, n'a pas été accompagnée de morsure de la langue, ni d'émission d'urine.

Neuf mois après la première attaque, le malade en eut une seconde avec les mêmes caractères que la première. Pendant le temps qu'il est resté sans connaissance, il n'avait pas eu de convulsions. Enfin, à l'âge de 14 ans, le malade eut un nouveau vertige avec chute et perte

1. J'adresse ici tous mes remerciements à M. le Dr Severeano pour le bienveillant concours qu'il a bien voulu me prêter en cette circonstance.

de connaissance, depuis lors ces phénomènes ne se sont plus répétés.

Le malade nie catégoriquement la syphilis et n'aurait pas souffert non plus d'autres maladies jusqu'à l'apparition des troubles qu'il présente maintenant.

Il avoue avoir beaucoup abusé d'alcooliques. Étant garçon dans un cabaret depuis l'âge de 16 ans, il contracta l'habitude de boire tout ce qu'il y trouvait (vin, eau-de-vie, rhum, cognac). Il a continué de cette façon jusqu'à l'âge de 25 ans.

Les troubles qu'il présente maintenant datent, d'après ses dires, de trois ans et demi. Il a observé alors que ses forces diminuaient et que la moindre dose de boisson le fatiguait. Il sentait cette fatigue seulement dans le dos et les membres inférieurs, tandis que les membres supérieurs ne présentaient rien d'anormal. Depuis cette époque, il a quitté ses habitudes alcooliques. Toujours depuis lors le malade observa qu'il parlait avec difficulté et pas très clairement.

La faiblesse gagna aussi les membres supérieurs qui se mirent à trembler toutes les fois que le malade faisait un mouvement, par exemple, lorsqu'il voulait verser un liquide dans une bouteille, qu'il versait souvent à côté.

Au mois de décembre, il commença à sentir des fourmillements dans tout le corps, et vers le milieu de ce mois s'établit une faiblesse généralisée, de sorte que la marche et même la station debout devinrent difficiles. Les urines et les matières fécales commencèrent à être perdues involontairement si le malade n'avait pas le vase à côté de lui ou s'il avait une légère diarrhée. Depuis le 28 décembre 1907, il dut se servir d'une canne pour marcher.

Il continua ainsi jusqu'au 26 février 1908. Depuis cette date, il ne peut plus marcher, même appuyé sur deux cannes. S'il essaie d'avancer, ses jambes se dérobent et il tombe. C'est dans cet état qu'il entre dans notre service.

État présent. Le malade, de taille moyenne et de forte constitution, présente le système osseux et musculaire très bien développés. L'appareil respiratoire, circulatoire et digestif ne présentent rien d'anormal. Le foie ne dépasse pas les fausses côtes et la région hépatique est indolore à la pression.

La figure est symétrique, les pupilles rondes et égales, elles réagissent bien à la lumière et à la distance. Les mouvements des globes oculaires sont normaux comme amplitude, mais on observe un léger nystagmus, dans les mouvements de latéralité.

La langue présente des tremblements assez évidents. Le malade peut éteindre une bougie, siffler, etc. La mastication et la déglutition

sont anormales. Le malade présente des troubles de la parole, il éprouve une certaine difficulté dans la prononciation et, lorsqu'il parle un peu plus longtemps, cette difficulté devient plus grande et la voix s'éteint petit à petit. Le malade lui-même se rend compte de ce fait.

Aux membres supérieurs on n'observe rien d'anormal en dehors d'un degré assez prononcé d'ataxie dans les mouvements des doigts. La force dynamométrique est de 64 à droite et de 65 à gauche. Si l'on dit au malade de tenir ses membres supérieurs en extension on constate des tremblements avec des oscillations grandes et rares, plus accentuées aux doigts et aux mains. Si on lui demande de porter l'index au bout du nez on observe des tremblements qui s'accroissent au fur et à mesure que le malade approche du but qu'il est incapable d'atteindre.

Ces troubles existent des deux côtés. Lorsque le malade prend une tasse d'eau pour la porter à la bouche, les tremblements apparaissent de nouveau, s'accroissant de plus en plus à mesure qu'il approche du but et l'eau est versée en partie. Lorsque la tasse est arrivée à la bouche, la tête est prise également par les tremblements.

Les membres inférieurs sont en extension, leur musculature est forte sans aucune atrophie. On observe des contractions fasciculaires dans les quadriceps. Le malade ne peut pas élever le pied au-dessus du niveau du lit. Il n'arrive même pas à en détacher le talon. Mais cela ne s'observe pas toujours et parfois, bien qu'avec beaucoup de difficulté, il réussit à élever le talon à 10 ou 15 centimètres au-dessus du plan du lit. Quand le malade essaie d'élever les membres inférieurs, on constate l'apparition d'un tremblement à oscillations fréquentes dans le quadriceps. Pendant le repos le malade ne présente pas de tremblements.

Les mouvements actifs de flexion et d'extension des orteils sont très diminués, excepté le gros orteil dont les mouvements sont un peu mieux conservés. La flexion plantaire et dorsale du pied est presque impossible. La flexion de la jambe est nulle. Par contre, si l'on met ce segment en flexion, le malade peut le ramener en extension.

Le malade présente des troubles de la miction. Il lui arrive de perdre l'urine s'il n'exécute pas l'acte de la miction immédiatement après en avoir senti le besoin. On observe la même chose pour la défécation. Le malade souffre parfois de constipation.

Les réflexes abdominaux supérieurs, moyens et inférieurs sont abolis.

En ce qui concerne le réflexe plantaire on observe que l'excitation

du bord plantaire externe détermine l'extension du gros orteil, les autres restent immobiles.

Ce phénomène s'observe aux deux pieds. Le réflexe rotulien est très exagéré de deux côtés et son exploration détermine l'apparition des trépidations des membres inférieurs. Le réflexe achilien est un peu exagéré et il en est de même pour le réflexe olécranien.

Le malade ne présente pas de troubles de la sensibilité objective. L'ouïe, l'odorat, le goût, la vision ne sont pas altérés.

Le champ visuel est normal. Pourtant de temps en temps, le malade sent comme un nuage qui lui couvre les yeux et alors il se plaint de fourmillements dans tout son corps, mais surtout aux membres supérieurs.

On observe parfois le rire spasmodique. Le malade affirme qu'il lui arrive de rire ou de pleurer sans aucune raison.

L'intelligence est conservée.

Le liquide céphalo-rachidien est clair et la réaction des globulines est négative.

L'état du malade s'aggravant le 4^{er} septembre 1908 on commence les séances de radiothérapie que l'on continue pendant un mois. L'application se fait tous les deux ou trois jours. Après ce laps de temps on constate une amélioration évidente dans l'état du malade. Il peut porter, les yeux fermés et sans aucune oscillation, l'index gauche au bout du nez. Le mouvement est précis et le but est atteint. Du côté droit il exécute également le même mouvement sans oscillations, mais lorsqu'il approche du but il incline en même temps la tête pour atteindre le doigt.

Lorsqu'on dit au malade de porter une tasse d'eau à la bouche, la moitié de la tasse étant remplie d'eau, le membre, à mesure que la main s'approche de la bouche, présente des oscillations d'amplitude moyenne qui n'empêche pas le malade d'atteindre le but et de boire.

En outre le malade observe que le rire spasmodique a disparu ou qu'il ne présente plus que très rarement ce phénomène. Il nous dit également qu'il parle mieux qu'auparavant.

La voix est monotone mais on n'observe pas des modifications notables d'intonation. Les syllabes se succèdent avec une rapidité normale. La parole n'est pas embarrassée ni traînante. Pourtant on observe parfois, rarement du reste, une hésitation qui fait que le malade insiste davantage sur une syllabe.

Le malade qui ne pouvait plus marcher même soutenu, peut à présent faire quelques pas étant soutenu. La marche a toujours le type spasmodique. Il détache avec beaucoup de difficulté le pied du sol et

après quelques pas il est obligé de se reposer et de s'asseoir, car il est fatigué. Il remarque encore que maintenant il peut se servir aussi de sa main droite pour manger, tandis qu'avant le traitement il ne pouvait se servir que de la main gauche.

Mais le meilleur critérium qui permet de juger l'influence favorable de la radiothérapie est l'écriture du malade. En effet, il ne pouvait plus écrire depuis des années et ce fut pour lui une grande satisfaction de constater qu'il avait recouvré cette faculté à la suite des séances de radiothérapie (fig. 1 et 2).

II. La seconde observation se rapporte à une jeune femme âgée de 28 ans, qui ne paraît pas avoir eu de maladie infectieuse pendant l'enfance. Mariée à 17 ans, elle a eu quatre enfants dont deux sont morts et deux sont bien portants. Sa maladie actuelle paraît avoir débuté au commencement de l'année 1908; à la suite d'une couche : elle aurait éprouvé de la faiblesse dans les jambes l'empêchant de marcher et des troubles de la parole. La force des membres inférieurs est également diminuée. La parole était altérée, à son dire, elle ne pouvait pas proférer le moindre mot. Peu de temps après, les troubles du langage se sont améliorés.

Lorsque nous l'avons examinée à la fin de l'année, nous ne constatons chez elle rien de particulier dans la position couchée; mais, dans les mouvements actifs, nous voyons des troubles dans les mouvements intentionnels des membres supérieurs et la malade, les yeux fermés, ne peut pas porter l'index au bout du nez, et le bras ayant des oscillations vient se porter à côté. La parole est scandée, la marche est difficile et du type spasmodique. La malade se plaint de fatigue après avoir fait quelques pas. Il n'y a pas de troubles sphinctériens et l'intelligence est normale. Les réflexes rotuliens et achilléens sont exagérés; il n'y a pas de signe de Babinski.

Le réflexe pharyngé est aboli et les réflexes abdominaux conservés. On commence les séances de radiothérapie le 1^{er} septembre 1908, on les continue les jours suivants et dans les régions indiquées ci-dessous :

1 ^{er} septembre	région cervicale supérieure.
5 —	— dorso-lombaire.
6 —	— cervicale supérieure.
10 —	— dorso-lombaire.
20 —	— cervicale et dorso-lombaire.
23 —	— cervicale supérieure.
25 —	— dorso-lombaire.

Au bout d'un mois, on constate une certaine amélioration des troubles subjectifs et objectifs. La marche est toujours spasmodique et la malade lève la jambe avec plus de facilité et se fatigue moins

Onor D^{le} Profesor
Cu lacrimi în ochi
împlore bunătatea Domnii
Vostre am spune ce părere
aveți despre starea mea
mai e nădejde să mă mai
fac sănătos ca să pot
cîștiga existența copiilor
care sunt orfani și de
mamă

Permisiți Vă rog D^{le} Profesor
asigurare despre deosebitul
respect ce vi îl poartez
T. Boeru

FIG. 1. — ÉCRITURE DU MALADE AVANT LE TRAITEMENT.

Habituellement, la malade atteint son but lorsqu'elle porte un verre à la bouche. La parole est moins scandée et plus distincte. Encou-

ragé par cette amélioration, on reprend le traitement le 27 novembre

Onor Domnule Profesor

Nu am oțitea cuvinte ca să
vă pot mulțumi în de ajuns
pentru buna și lăzuolăbila
ideie ce ați avut de m'ati
supus tratamentului de Ra-
dioterapie în urma căruia
sunt ameliorat

Să trăit Domnule Profesor
viață lungă ca să puteți da
ajutorul Domniei v'ostre
la cit mai ^{mult} suferinzi

Traian Boeru

FIG. 2. — ÉCRITURE DU MALADE APRÈS LE TRAITEMENT.

que l'on continue dans l'ordre et sur es régions du corps indiqués dans le tableau suivant :

27 novembre.	région bulbo-cervicale supérieure.
29 —	— dorso-lombaire.
8 décembre.	— cervicale.
10 —	— cervicale.
12 —	— dorso-lombaire.
15 —	— cervicale.
17 —	— dorso-lombaire.
19 —	— cervicale.
22 —	— dorso-lombaire.
24 —	— dorso-lombaire.
29 —	— cervicale.
31 —	— cervicale.
5 janvier	— dorso-lombaire.

III. Un troisième malade présentant des phénomènes très intenses avec titubation considérable avec des vertiges l'empêchant de marcher, tremblement intentionnel fort accusé, troubles de la parole, etc., n'a nullement bénéficié des séances de radiothérapie.

En résumé, le traitement par les rayons X a produit chez mon premier malade une amélioration des troubles moteurs : tremblement, parole scandée, démarche spasmodique, ainsi que des troubles de la miction. L'écriture s'est également amendée, ce qui ressort de la comparaison de l'écriture avant et après le traitement. Le malade, un homme intelligent, nous affirme que les contractions spasmodiques très fréquentes qu'il avait la nuit sont devenues plus rares, les fourmillements qu'il avait aux mains ont diminué. La force musculaire a augmenté.

Chez la seconde malade, l'amélioration a porté également sur la marche, le tremblement et les troubles de la parole.

On serait porté tout d'abord à expliquer l'amélioration dont il s'agit par l'influence de la suggestion et cette hypothèse serait d'autant plus plausible que MM. Belot et Barjon ont traité chacun un cas de sclérose en plaques par la radiothérapie avec des résultats négatifs. L'amélioration, s'il y en a eu dans le cas de M. Barjon, n'a été que subjective ou même suggérée. Sans doute, la suggestion a pu jouer un rôle quelconque dans l'amélioration constatée chez mes malades. Le traitement des malades par les rayons de Röntgen ainsi que l'appareillage si compliqué que réclame une installation de radiothérapie, sont de nature à frapper l'imagination des malades et à augmenter leur suggestibilité. Mais cette explication n'est cependant pas suffisante pour justifier la disparition des troubles sphinctériens, du rire spasmodique et de la trépidation épileptoïde chez notre premier malade. Aussi, une autre explication plus rationnelle s'impose pour comprendre le mécanisme intime des changements favorables observés chez nos deux malades. Il est vrai qu'il n'y a pas d'accord entre les savants sur la genèse des plaques de sclérose et il n'y

a pas de doute pour moi que, dans la plupart des cas, il s'agit d'une affection inflammatoire, ainsi que quelques auteurs l'ont soutenu récemment, parmi lesquels il faut citer MM. Raymond, Lejonne et Lhermitte. Du reste, cette opinion est devenue probable depuis que Pierre Marie a attiré l'attention sur les relations de la sclérose en plaques et les maladies infectieuses. J'ai eu l'occasion d'étudier, au point de vue histologique, plusieurs cas de sclérose en plaques et j'ai

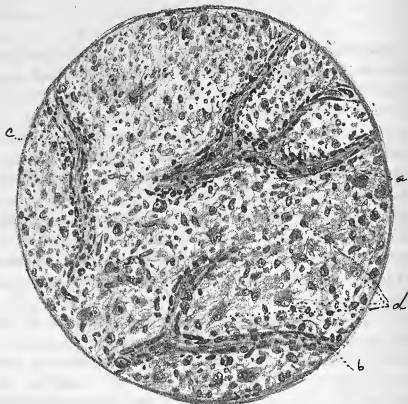


FIG. 3. — COUPE D'UNE PLAQUE DE SCLÉROSE DE L'ÉCORCE CÉRÉBRALE.

a, b, c. Vaisseaux de nouvelle formation dans l'adventice desquels on voit des cellules plasmatiques.

d. Grosses cellules névrogliques à noyau excentrique.

trouvé dans tous des signes d'inflammation, tels que la formation de nouveaux vaisseaux, leur infiltration par des cellules plasmatiques et la formation de cellules névrogliques monstrueuses. L'existence d'un pareil processus vasculaire et la relation étroite qui existe entre les altérations vasculaires et les plaques de sclérose (Ribbert, Berlin, Dejerine), ne permet aucun doute sur l'origine exogène et la nature inflammatoire de la sclérose en plaques. Il est possible cependant qu'il y ait des cas de sclérose en plaques relevant d'une origine endogène, conformément à l'opinion de Strumpell, mais cela reste encore à démontrer. La figure 3 nous donne une idée des lésions vasculaires et

de la néoformation de cellules névrogliques parfois monstrueuses, existant dans une plaque située dans la substance blanche sous-corticale. Or, l'action des rayons X sur le processus inflammatoire paraît aujourd'hui démontrée par l'expérimentation aidée par l'observation clinique.

III

Nous venons de voir que presque tous les auteurs qui ont employé la radiothérapie dans les maladies de la moelle ont noté des améliorations sensibles. Il n'y a que Valobra qui fait des objections qui, au premier abord, paraissent très sérieuses. Voyons si ces objections sont en effet décisives.

Toute une série d'expériences sur les animaux a démontré d'une façon certaine l'action de ces rayons sur les centres nerveux. C'est ainsi que Oudin, Barthélemy et Darier¹ ont provoqué chez des petits animaux des crampes, des paraplégies et même la mort après 14 jours. A l'autopsie de ces animaux, ils ont trouvé des altérations méningomyélitiques, qui n'étaient pas d'origine septique, car les recherches bactériologiques du liquide céphalorachidien ont été négatives.

Jutassy² a observé des cas de parésie des extrémités, suivie de mort, chez de jeunes cobayes et lapins, qu'il avait soumis aux rayons X.

Scholtz³ a noté dans ses expériences la paralysie chez un lapin.

Jicinsky⁴, après une irradiation forte qui a provoqué la mort après trois jours, a constaté chez deux cobayes une dégénération des fibres des cordons postérieurs et des cellules des cornes postérieures de la moelle épinière.

Heinecke⁵ a obtenu des résultats négatifs, mais il faut remarquer qu'il n'a pas appliqué les rayons X directement sur la colonne vertébrale. Cet auteur, après des irradiations prolongées, avec des tubes durs, ayant produit la mort des souris, cobayes et lapins en expérience dans un délai de 5 à 12 jours, a trouvé le système nerveux central intact.

1. OUDIN, BARTHÉLEMY et DARIER. Accidents cutanés et viscéraux consécutifs à l'emploi des rayons X. *Congrès de Moscou*, 1897.

2. JUTASSY. Die Behandlung des Hypertrichosis mit Roentgenstrahlen. *Fortschritte aus dem Gebiete der Roentgenstrahlen*, vol. II, 1898-99.

3. SCHOLTZ. Ueber den Einfluss der Roentgenstrahlen auf die Haut in gesunden und kranken Zuständen. *Arch. f. Dermatologie u. Syphilis*, 1902.

4. J.-R. JICINSKY. Experimental investigations with Roentgen rays upon living tissue. *New-York Med. Journal*, 15 novembre 1902.

5. H. HEINECKE. Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Roentgenstrahlen auf innere Organe. *Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie*, vol. XIV, n°s 1-2, 1904.

Rudis¹, en soumettant des cobayes et des lapins à des séances quotidiennes des rayons X, d'abord pendant 10 secondes, puis pendant 10 minutes, le tube étant placé à une distance inférieure à 15 centimètres, a observé qu'après 20 séances les cobayes commençaient à perdre leurs poils; après 54 séances il se produisait dans deux cas une zone de nécrobiose étendue. La résistance des animaux diminuait très rapidement à mesure qu'on augmentait le nombre des séances. Deux animaux furent examinés après leur mort; on trouva une dégénérescence des cornes postérieures de la moelle, laquelle présentait plusieurs foyers hémorragiques.

Sicard et Bauer², après avoir mis à nu une portion du cerveau ou de la moelle, ont fait agir directement les rayons X en séances prolongées et répétées. Ils n'ont jamais observé d'accidents nerveux imputables à des lésions cérébrales ou médullaires; quand l'animal succombe, la mort est due à des escarres cutanées et aux infections consécutives. On est donc autorisé à user de ce traitement chez l'homme en cas de néoplasies cérébrales ou médullaires.

Beaujard et Lhermitte arrivent à une conclusion semblable. En effet, en soumettant à une irradiation totale de 25 H un lapin, il a succombé 4 heures après la séance; ils constatent dans la moelle de cet animal des lésions des cellules radiculaires qui présentent des vacuoles. Un second lapin subit, en l'espace de 7 semaines, huit irradiations totales de 8 H pendant 50 à 60 minutes. L'animal ne présente ni radiodermite, ni aucun trouble nerveux. Sacrifié, ils constatèrent des lésions dans les cellules radiculaires antérieures et une dégénérescence diffuse des cordons postérieurs et latéraux.

Deux cobayes ont reçu, dans une seule séance, des doses de 10 à 18 H sur la colonne vertébrale et ont été sacrifiés 11 et 19 jours après l'irradiation. L'examen histologique de la moelle n'a montré aucune altération. D'où ils concluent qu'il faut dépasser de beaucoup les doses thérapeutiques pour obtenir des altérations appréciables dans la moelle.

En dehors des expériences sur les animaux, un grand nombre de faits ne laissent plus aucun doute sur l'action manifeste des rayons X sur le système nerveux de l'homme. Bertolotti³, en appliquant dans

1. RUDIS. Effets pathologiques et physiologiques des rayons X. *Soc. radiologique américaine*, 28-30 septembre 1905, in *Presse médicale*, 1905, n° 98, p. 789.

2. SICARD et BAUER. Effets des rayons X sur la moelle et le cerveau après laminectomie et craniectomie chez le chien. *Congrès de Genève-Lausanne*, 1-6 août 1907, in *Revue Neurologique*, 1907, p. 903.

3. BERLOTTI. Esplorazione del liquido cefalo-rachidiano nel corso di alcune applicazioni radioterapiche. *Com. al I Congr. ital. di Ter. fisica*, Roma, 1906, mars.

un cas d'*ulcus rodens* de la région fronto-pariétale les rayons X, vit son malade avoir des nausées, une céphalée intense, du vertige et de l'inégalité pupillaire. Ces symptômes d'une irritation méningée furent passagers, mais ils revinrent chaque fois qu'on reprit les séances de röntgénisation. L'auteur conclut qu'il s'agit d'un effet actif des rayons X sur les centres nerveux et sur les méninges, fait confirmé par l'examen du liquide céphalo-rachidien.

Gocht¹, qui s'est occupé de l'influence des rayons X sur le système nerveux, dit, qu'après une action intensive de ces rayons, il peut se produire des maux de tête, des vertiges, une sensation de faiblesse, de la sialorrhée, de l'oppression, un pouls irrégulier, de la dyspnée et de l'insomnie. Dans un cas personnel de l'auteur, il s'est produit une vraie psychose qui a duré 10 jours; dans un autre, il s'est produit une névrose traumatique grave.

IV

Après avoir constaté que les rayons de Röntgen exercent une action indubitable sur les centres nerveux, il nous reste à dire quelques mots à propos du mécanisme intime de l'action de ces rayons sur les éléments nerveux et pour cela nous devons faire appel à nos connaissances actuelles sur l'action biologique des rayons X. Or, il est connu que dans la plupart des processus pathologiques de l'axe spinal justiciables de la radiothérapie, il s'agit de la production de nouveaux éléments jeunes, dérivant des éléments préexistants : tissus névroglique, conjonctif et vasculaire; ou bien de l'apparition d'éléments hétérogènes, c'est-à-dire qui n'existent pas dans les centres nerveux à l'état normal. Dans ces conditions, nous devrions connaître l'influence exercée par les rayons de Röntgen sur les éléments jeunes et en évolution et sur les éléments pathologiques hétérogènes, tels que les néoplasies. Nous n'insisterons pas sur la dernière question, étant donné qu'elle fait le sujet d'autres travaux présentés au Congrès.

Du reste M. Béclère a déjà très bien étudié cette question dans ses travaux : Influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes (*Revue de Chir.*, 1907, p. 537) et Cancer et radiothérapie (*Arch. d'Électricité médicale*, 1907, n° 206).

Naturellement, surtout après les observations de Valobra, on doit se demander jusqu'à quel point les rayons X sont actifs, dans quelle

1. H. Gocht. Die Schädigungen welche durch Roentgenstrahlen hervorgerufen werden, ihre Verhütung, Behandlung und forensische Bedeutung. *Münchener med. Wochenschr.*, n° 1, 1909.

quantité ils pénètrent dans les centres nerveux et de quelle manière ils influencent ces derniers. La majorité des auteurs qui ont expérimenté ces rayons sur les animaux sont d'avis qu'ils ont une action directe sur les différents tissus et aussi sur le système nerveux. Mais les expériences ayant comme objet des modifications produites dans les centres nerveux par les rayons de Röntgen ne sont pas suffisamment nombreuses, ni assez concluantes.

Au point de vue de la pénétrabilité des rayons X, les perfectionnements modernes de l'appareillage rendent possible la pénétration d'une quantité assez grande de rayons tout en évitant la production des complications cutanées. C'est surtout grâce à l'emploi des filtres de Dessauer¹, Holzknecht², von Jaksch³, qu'il est possible de faciliter la pénétration des rayons durs. De ce fait les objections de Valobra, en ce qui concerne la pénétrabilité des rayons X, sont donc peu fondées.

Quant à l'action que les rayons X exercent sur les cellules jeunes, elle est hors de doute. Ainsi Krause et Ziegler⁴ concluent de leurs expériences que les rayons X ont une forte action sur le sang, le tissu lymphatique, la moelle osseuse, les glandes génitales, etc. Chez une souris ils ont produit à l'aide des rayons X un véritable amyloïde.

Försterling⁵, en irradiant de jeunes chiens et lapins, a observé des troubles manifestes du développement, même après des séances courtes (5 à 20 minutes à une distance focale de 20 centimètres).

Benjamin, von Reuss, Sluka et G. Schwartz⁶ ont démontré par la voie expérimentale plusieurs faits assez intéressants. Ils ont démontré qu'on peut produire des modifications caractéristiques du sang non seulement par l'irradiation des organes hématogènes, mais que l'irradiation directe du sang produit de l'hyperleucocytose et de la lymphogénie. Les rayons X provoquent l'apparition d'une substance vers laquelle les leucocytes polynucléaires sont positivement chémotactiques. Après les irradiations intensives il se produit dans l'organisme de la choline. L'apparition de celle-ci coïncide avec l'hyperleucocytose.

1. FR. DESSAUER. Eine neue Anwendung der Roentgenstrahlen. *Münchener med. Wochenschr.*, n° 24, 1908, p. 1285.

2. G. HOLZKNECHT. Eine neue Anwendung der Roentgenstrahlen. *Münchener med. Wochenschr.*, n° 29, 1908.

3. R. VON JAKSCH. Ueber ein neues radiotherapeutisches Verfahren. *Zeitschr. f. Klin. Med.*, vol. LXIV, n°s 3-4, 1908.

4. KRAUSE et C. ZIEGLER. II Kongress der Deutschen Roentgen-Gesellschaft, 1-2 avril 1906, Berlin. In *Münchener med. Wochenschr.*, n° 16, 1906, p. 774.

5. K. FÖRSTERLING. Ueber Wachstumsstörungen nach kurzdauernden Roentgenbestrahlungen. *Zentralbl. für Chir.*, 1906, n°s 18-20.

6. E. BENJAMIN, A. VON REUSS, E. SLUKA et G. SCHWARTZ. Beiträge zur Frage der Einwirkung der Roentgenstrahlen auf das Blut. *Wiener klin. Wochenschr.*, n° 26, 1906.

G. Schwartz a observé après la roentgénisation le dédoublement du jaune d'œuf et de la lécithine. Benjamin et von Reuss¹ démontrent que le même phénomène a lieu après l'irradiation intensive de l'organisme vivant où ils ont réussi à démontrer la présence dans le sang de la choline, le produit du dédoublement de la lécithine. Leurs études sur les échanges de la matière, après l'application des rayons X, les mènent aux conclusions suivantes :

1° L'organisme normal réagit par une augmentation de l'azote éliminé, et par un accroissement prompt et passager de l'élimination du phosphore; 2° le parallélisme qui règne entre les modifications du sang (hyperleucocytose passagère); les modifications anatomiques (destruction du tissu lymphoïde), l'apparition et la disparition prompte de la choline dans le sang, l'augmentation du phosphore dans l'urine, semblent indiquer que les lécithines et leurs dérivés constituent le point vulnérable à l'irradiation.

Bergonié et Tribondeau² expliquent l'apparition des néoplasmes chez des personnes saines qui manipulent pendant longtemps les rayons X, par le fait que les irradiations, quand elles ne sont pas assez intenses pour détruire complètement les cellules, peuvent influencer leur évolution ultérieure en produisant des karyokinèses atypiques.

Krukenberg³, en appliquant les rayons X sur deux chiens nouveaux, chez l'un sur le train postérieur, chez l'autre sur le train antérieur, a observé un arrêt du développement de la partie du corps irradiée. Chez l'animal auquel il a irradié le train antérieur il a observé également des troubles nerveux : de l'ataxie, des tremblements intenses de la tête et des membres. Ces troubles ont diminué petit à petit. Il se produit une atrophie du nerf optique, qui était complète d'un côté.

Richter et Gerhartz⁴ ont irradié des solutions d'adrénaline et on a observé qu'elles perdent leur action hypertensive.

Ils ont soumis également aux rayons X un nombre de ferments sans que ceux-ci fussent influencés d'aucune manière.

Les expériences de Gocht montrent que les troubles de développement sont d'autant plus prononcés que les animaux sont plus jeunes. L'application des rayons X sur la tête d'une lapine, après dix à vingt

1. E. BENJAMIN et A. VON REUSS. Roentgenstrahlen und Stoffwechsel. *Münchener med. Wochenschr.*, 1906, n° 58, p. 1860.

2. J. BERGONIÉ et L. TRIBONDEAU. Interprétation de certains résultats radiothérapiques. *Académie des sciences*, séance du 10 décembre 1906.

3. KRUKENBERG. Gehirnschädigung Roentgenbestrahlung. *Münchener med. Wochenschr.*, n° 17, 1909.

4. D.-F. RICHTER et H. GERHARTZ. Ueber die Einwirkung der Roentgenstrahlen auf Fermente. *Berliner klin. Wochenschr.*, n° 15-14, 1908.

jours de gravidité, a produit chez les nouveau-nés de grands arrêts de développement.

Des divers faits expérimentaux que nous venons de citer, il résulte sans aucun doute que les rayons X exercent une influence destructive surtout sur les cellules jeunes. Ayant en vue que ces cellules sont plus riches en nucléines, et que les rayons Roentgen produisent le dédoublement des substances lécithiniques on peut s'expliquer la manière d'agir de ces rayons.

La connaissance approfondie de l'action physiologique et biologique des rayons X est nécessaire pour apprécier si leur application est ou non indiquée dans certains cas d'affections médullaires. D'après ce que nous venons de passer en revue il est facile de conclure qu'ils influenceront surtout les lésions inflammatoires récentes, en arrêtant le développement des cellules de néoformation et en les détruisant. Cela explique leurs bons effets dans les glioses commençantes de la moelle, dans les compressions par foyers inflammatoires et même dans la sclérose en plaques dont la nature inflammatoire vient d'être confirmée de plusieurs côtés. Mais même dans ces affections leur influence sera peu considérable si des dégénérescences étendues se sont établies. Dans les affections médullaires systématisées les rayons X ne paraissent avoir qu'un résultat négatif.

Au congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, tenu à Clermont-Ferrand, au mois d'août 1908, on a discuté la question de la sensibilité des cellules aux rayons X. MM. Bergonié et Tribondeau ont défendu de nouveau la loi qu'ils avaient formulée autrefois, c'est-à-dire la loi de corrélation entre la fragilité röntgénienne des cellules et leur activité reproductrice. C'est ainsi qu'ils ont pu constater que les rayons X exercent une action plus grande sur la plupart des tissus chez les animaux très jeunes que sur ces mêmes tissus chez les animaux adultes à cause de leur activité formatrice plus intense.

1^o Certains tissus fragiles chez le nouveau-né deviennent indifférents chez l'adulte : tels l'épithélium cristallinien, le foie, etc.;

2^o Action manifeste des radiations sur des cellules adultes normalement insensibles quand il se produit une brusque poussée prolifératrice, exemple : glande mammaire pendant la gestation (Soulié).

3^o Influence constante des rayons X sur tout tissu adulte et l'activité kariokinétique et persistante : centres germinatifs des organes lymphoïdes ou germinatifs de l'épiderme, racines du poil.

4^o Indifférences de cellules dont l'activité multiplicatrice est très

ralentie ou nulle : cellules glandulaires, nerveuses, musculaires, hématies.

Pour M. Régaud la sensibilité röntgénienne des cellules dépend de la constitution moléculaire chimique et invisible de la chromatine. Quant à moi s'il m'était permis d'avoir une opinion à ce sujet, je dirais que la différenciation fonctionnelle et la quantité de même que la qualité de la nucléine sont les facteurs qui président à la sensibilité röntgénienne. Il est certain que les cellules différenciées, telles que les cellules nerveuses, surtout celles de grande taille, possèdent une quantité de nucléine beaucoup moins considérable, proportionnellement à leur taille, que les cellules névrogliques, les lymphocytes et certaines cellules glandulaires. Je pense qu'on ne saurait mettre sur le même plan les cellules glandulaires et les cellules nerveuses qui au point de vue de leur nucléine et de leur capacité proliférative diffèrent complètement.

En connaissance des données expérimentales que nous venons d'exposer, on pourrait admettre que la plupart des maladies inflammatoires de la moelle épinière sont justiciables de la radiothérapie. Cependant dans les affections aiguës, alors que le parenchyme nerveux est déjà altéré, la radiothérapie ne peut donner des résultats efficaces; mais dans les maladies à marche sous-aiguë ou lente, dans certaines tumeurs, ainsi qu'un certain nombre de faits le prouvent, elle est destinée à nous rendre de grands services. En dehors de ces affections exogènes où la radiothérapie a pour but de détruire les éléments pathologiques et où l'emploi des rayons très durs s'impose, il nous reste encore le champ si considérable des affections endogènes : telles que la sclérose latérale amyotrophique, l'atrophie Aran-Duchenne, etc., et où l'application des rayons moyennement durs pourrait stimuler la nutrition altérée des éléments nerveux. Mais c'est là un sujet sur lequel je me réserve le droit de revenir.

LA RADIOTHÉRAPIE DANS LES MALADIES DE LA MOELLE ÉPINIÈRE

Par le Docteur E. BEAUJARD

L'application des rayons de Röntgen au traitement des maladies de la moelle épinière semble paradoxale, à première vue, puis qu'il s'agit d'atteindre un organe profondément situé et protégé, en outre, par une couche de tissu, non seulement musculaire, mais encore osseux qui arrête fatalement une grande partie du rayonnement. Mais deux conditions spéciales paraissent expliquer les résultats thérapeutiques aujourd'hui indéniables : d'une part, l'extrême sensibilité des cellules de la névroglie pathologique devant les rayons X et, d'autre part, la robustesse des éléments nerveux capables de fonctionner malgré des lésions importantes, si elles ne sont pas destructives, de se suppléer, et de recouvrer tout ou partie de leur activité, pour peu qu'on atténue la cause qui les altère.

C'est M. le professeur Raymond qui, le premier, a signalé dans ses leçons de la Salpêtrière, en décembre 1905, les résultats obtenus dans le traitement de la syringomyélie, par MM. Oberthür et Delherm, résultats qui depuis furent confirmés par MM. Gramegna, Ranzoni, Lhermitte et nous-même et vérifiés par tous les auteurs. Dans un tout autre ordre d'idée, en 1906, M. Babinski ayant, à la suite d'une série d'opérations radiographiques, constaté une amélioration considérable chez un jeune garçon atteint de pachyméningite traumatique avec contracture généralisée, fit continuer les applications de rayons X et obtint la guérison de son malade. Fort de ce succès, il essaya la radiothérapie dans une série d'affections médullaires spasmodiques de causes variées.

À la suite de ces travaux, la radiothérapie a été employée, avec des fortunes diverses, dans la plupart des myélopathies rebelles à tout autre traitement. Nous nous efforcerons de classer et de préciser les résultats obtenus jusqu'aujourd'hui en les examinant successivement dans la syringomyélie, la sclérose en plaques, les paraplégies spasmodiques spinales, les séquelles des méningo-myélites aiguës, les pachyméningites traumatiques, pottiques et spondylosiques et enfin dans le tabès.

Nous venons de signaler le cas princeps de *syringomyélie* irradiée,

dû à MM. Raymond, Oberthur et Delherm; il s'agissait d'un cas classique, avec grande impotence fonctionnelle, chez une jeune fille de 15 ans; aujourd'hui, cinq ans après cessation du traitement, le résultat est maintenu et la patiente continue à mener une vie active. Les deux cas de M. Gramegna qui présentaient, comme celui de M. Ranzonis, des amyotrophies considérables, ont conservé après plus de deux ans le bénéfice acquis. Enfin, le cas que nous avons traité, en 1906, est en excellent état aujourd'hui, plus de trois ans après l'arrêt des irradiations. Son histoire montre bien tout ce qu'on peut attendre de la radiothérapie dans cette affection.

C'était un cas de syringomyélie typique, chez un homme de 23 ans, ayant débuté, quatre ans auparavant, par des troubles moteurs de la main gauche avec atrophie hypothénarienne; un an plus tard, à la suite d'un panaris analgésique, le malade éliminait la phalangette de l'index droit; au début du traitement il avait les mains en griffe, avec atrophie des interosseux et des éminences palmaires, le tout beaucoup plus marqué à gauche, tandis qu'à droite prédominaient les troubles trophiques cutanés (panaris et fissures). La dissociation syringomyélique occupait les deux membres supérieurs et la plus grande partie du thorax. Par séances, à peu près régulièrement hebdomadaires, nous avons irradié le segment cervico-dorsal et fait vingt-six applications du 5 mai à la fin de l'année 1905. Les troubles de sensibilité commencent à rétrocéder à la troisième séance. Après la cinquième, ulcérations et fissures de la main droite sont presque cicatrisées et la force musculaire a considérablement augmenté; puis tous les symptômes vont en s'améliorant progressivement, le panaris achève de se guérir; un autre panaris accidentel et douloureux guérit rapidement, les réflexes rotuliens, primitivement exagérés, diminuent; nous cessons le traitement. Mais l'irradiation n'a pas porté assez haut; il se fait de la syringobulbie qui se traduit bientôt par de l'agénésie et de l'anesthésie faciale; cinq nouvelles applications sur la région bulbaire achèvent la guérison qui se maintient depuis trois ans.

Nous avons traité huit autres cas de syringomyélie, tous ont été améliorés à des degrés divers et en raison inverse de l'ancienneté des lésions; l'amélioration se maintient depuis un an, deux ans et deux ans et demi. Trois autres cas sont encore en traitement, deux déjà nettement améliorés, un dernier seul paraît rebelle, c'est un cas très ancien et la durée du traitement n'est peut-être pas suffisante.

Tous les auteurs qui ont irradié des syringomyéliques ont obtenu des résultats analogues. M. Labeau qui avait traité six cas, il y a

trois ans, a constaté depuis la persistance de l'amélioration, M. de Nobele a noté une amélioration considérable, M. Delherm¹ a amélioré deux autres cas dans le service de M. Babinski, M. Laquerrière deux cas, MM. Holmgren et Olaf un cas.

Ce qui ressort de toutes les observations, c'est qu'on obtient un arrêt de l'évolution de la syringomyélie, puis une amélioration des symptômes jusqu'à un certain point au delà duquel la radiothérapie n'a plus d'action. Le plus souvent il est alors possible d'obtenir une nouvelle amélioration durable de l'état musculaire par le massage, l'exercice, l'électrisation, agents qui n'auraient pas eu d'effet avant la radiothérapie.

Voyons maintenant avec un peu plus de détail la manière dont se fait l'amélioration.

Les troubles moteurs sont améliorés, dès le début (3^e ou 4^e séance), parfois avant même les troubles sensitifs et malgré une atrophie manifeste. La force musculaire augmente, la spasmodicité diminue, les attitudes vicieuses se corrigent, les mouvements des membres reprennent de la force et de la souplesse. Le degré d'amélioration est nettement fonction de l'ancienneté de la maladie; chez un de nos patients, atteint depuis moins d'un an, mais qui déjà ne pouvait plus saisir les moindres objets, et à peine porter la main à sa bouche, la force musculaire revint à la normale à la fin du traitement; il s'agissait de lésions étendues, mais récentes, et la contractilité faradique était partout conservée. On peut cependant améliorer des cas avec rétraction. Ainsi chez une malade dont la syringomyélie datait de plus de douze ans, et qui ne pouvait ni écarter le bras du tronc, ni étendre l'avant-bras sur le bras, nous sommes arrivés à la longue à vaincre la rétraction et à récupérer une partie des mouvements, surtout après des mouvements passifs et de l'électrisation (courant continu) des muscles antagonistes (deltoïdes, triceps) paralysés.

L'amélioration des troubles sensitifs est la règle vers la troisième ou quatrième séance. Il est intéressant de rechercher, comme nous l'avons fait avec M. Lhermitte, la manière précise dont se fait le retour des différentes sensibilités cutanées et d'en suivre l'évolution. On sait, en effet, que les troubles sensitifs provoqués par la gliose médullaire sont variés de qualité et d'intensité.

Au début de l'affection, on peut constater simplement une légère diminution de la sensibilité à la température; il est même des cas où cette thermo-anesthésie est dissociée, les sensations de froid étant

1. Tous nos remerciements aux confrères qui ont bien voulu nous communiquer leurs observations et en particulier à M. Babinski et à ses collaborateurs.

perçues et identifiées alors que les sensations de chaleur sont méconnues et vice versa. A la période d'état, les troubles de la sensibilité sont plus accusés et comme c'est, en général, à cette période que les malades se présentent au médecin, ce sont ces troubles sensitifs qui ont attiré l'attention des observateurs. En règle générale, on constate une dissociation de l'anesthésie. Les sensibilités thermiques et douloureuses sont abolies alors que la sensibilité est commencée.

Cette dissociation syringomyélique, si importante au point de vue du diagnostic, puisqu'elle traduit l'existence d'une lésion siégeant dans la substance grise centrale, n'existe pas indéfiniment à l'état de pureté, car à une échéance plus ou moins rapprochée à la perte des sensations thermiques et douloureuses se joint la perte des sensations tactiles. Il y a donc anesthésie totale soit sur un membre, soit sur deux. Il faut ajouter que rarement l'anesthésie tactile est aussi accusée que la thermo-analgésie et que la sensibilité au tact peut être réveillée par la sommation des excitations.

Ces détails ont leur importance lorsqu'on soumet à la radiothérapie un syringomyélique. Il faut, en effet, prendre garde lorsqu'on interroge la sensibilité de prolonger quelque temps l'examen, car dans ce cas on s'exposerait à voir diminuer, sous les yeux, l'étendue des territoires anesthésiés et de méconnaître l'anesthésie tactile.

L'influence de la radiothérapie se fait sentir sur l'analgésie, la thermo-anesthésie et l'anesthésie tactile.

Le premier phénomène que l'on remarque en général est le retour intégral de la sensibilité au tact. C'est un fait frappant que de constater, après les premières séances, la disparition absolue de l'anesthésie, tandis que la thermo-analgésie persiste souvent à un degré aussi accusé qu'avant le traitement.

Mais bientôt, la thermo-analgésie se trouve modifiée à son tour. La sensibilité douloureuse reparait la première, puis la sensibilité thermique.

Il est intéressant de noter ici que le retour des diverses sensibilités consécutivement au traitement s'opère dans l'ordre inverse de leur apparition; la plus tard venue, l'anesthésie tactile, est la première à disparaître, tandis que la thermo-anesthésie, la plus ancienne, est la dernière à persister.

Les troubles subjectifs de la sensibilité, les paresthésies, les douleurs, peuvent aussi être gravement influencés par la radiothérapie. Dans une de nos observations, les douleurs lombaires, qui revêtaient une intensité particulière, ont cédé au bout de deux mois de traite-

ment, avant le retour de la sensibilité objective. Mais, en général, le symptôme douleur nous a paru le plus rebelle au traitement.

La sensibilité profonde est rarement atteinte dans la syringomyélie; nous avons cependant observé un cas dans lequel les symptômes d'atrophie et d'anesthésie, limités aux mains, se doubleraient d'une perte complète du sens des attitudes des doigts; la sensibilité profonde est revenue, mais très lentement; elle est presque parfaite un an après la cessation du traitement.

Si les troubles trophiques sont moins influencés que les troubles sensitifs et moteurs, ils peuvent néanmoins subir une rétrocession par la radiothérapie.

Chez notre premier malade, nous avons pu constater la cicatrisation des plaies multiples des mains ainsi que l'arrêt de l'évolution d'un panaris. Nous avons noté également une diminution très notable de la scoliose dans la plupart des cas. Il en est de même de l'impuissance génitale; celle-ci, complète avant le traitement, a disparu totalement au bout de quatre séances de radiothérapie, dans notre premier cas.

Les heureux effets du traitement ne vont pas sans retentir sur l'état mental. Celui-ci, en général, déprimé, se relève dès que les phénomènes moteurs et sensitifs s'améliorent. Avec l'espoir renaissent la gaieté et l'entrain, ainsi que nous l'avons remarqué chez une de nos malades et que l'ont observé MM. J. Holmgren et Olaf Wiman.

Les symptômes dont nous venons de constater la rétrocession font partie intégrante du syndrome syringomyélique; il est inutile d'y insister; on ne saurait mettre en cause ici des phénomènes fonctionnels et particulièrement des manifestations hystériques; le mode de distribution des anesthésies, réparties suivant le territoire radiculaire, leur dissociation, la thermo-analgésie bien accusée suffisent, à eux seuls, à écarter semblable hypothèse.

Or, on sait que les différents éléments symptomatiques de la syringomyélie ne font qu'exprimer la localisation particulière et la constitution anatomique des lésions médullaires; il faut donc admettre que les rayons de Roentgen sont susceptibles de déterminer des modifications de la lésion essentielle de la syringomyélie.

L'amélioration spontanée des phénomènes symptomatiques de la syringomyélie, si tant est qu'elle puisse exister, n'est pas en effet à discuter ici. Si on connaît certains faits qui démontrent l'extrême lenteur de certains glioses médullaires, surtout chez les sujets âgés, il ne s'agit pas de véritables rétrocessions, mais simplement d'arrêts plus ou moins prolongés du processus syringomyélique, ce qui est

fort différent. D'ailleurs la plupart des auteurs avec Charcot, MM. Raymond, Pierre Marie, n'ont jamais pu constater, malgré le nombre de ces cas examinés, de disparition spontanée des symptômes qui traduisent la lésion spinale de la syringomyélie.

L'action des rayons de Roentgen sur tous ces cas peut, d'ailleurs, s'expliquer logiquement si l'on se rappelle les lésions essentielles de la syringomyélie : gliose ou gliome intra-spinal avec vascularisation extrêmement intense. Comme ils modifient les cellules connectives morbides du sarcome, les rayons X doivent modifier les cellules névrogliques gliomateuses, soit par destruction pure et simple, et c'est la chose la plus vraisemblable, soit en arrêtant leur évolution morbide et en les ramenant à une évolution normale. D'autre part, l'action atrophiante des radiations sur les riches arborisations vasculaires se produit dans ce cas comme dans les lipomes et les angiomes.

La régression des symptômes s'explique ainsi naturellement : les symptômes récents qui ne sont en rapport qu'avec une compression ou des troubles vasculaires disparaissent assez vite ; les symptômes très anciens, résultats de lésions destructives des cellules où des fibres nerveuses ne peuvent s'amender ; entre ces deux groupes extrêmes sont les signes dépendant d'une altération cellulaire ou fibrillaire plus ou moins curable et qui s'améliorent à la longue ; peut-être même se fait-il, avec le temps, des phénomènes de réparation : la présence des névromes de régénération décrits par M. Raymond légitime cette hypothèse.

Au total, résultat excellent dans la syringomyélie, affection jusqu'ici incurable, arrêt de l'évolution, amélioration des symptômes parfois jusqu'à la guérison, permanence des résultats.

* *

Dans la *sclérose en plaques*, les améliorations doivent être examinées de très près, car, au contraire de la syringomyélie, cette affection peut présenter des rétrocessions spontanées susceptibles de se maintenir assez longtemps. Mais, lorsqu'au cours d'une période d'aggravation progressive, on voit survenir, après quelques séances de radiothérapie, une rétrocession marquée des symptômes, et cela chez une série de malades, le doute n'est plus permis sur l'efficacité de l'agent thérapeutique. Or, c'est ce qu'ont montré les observations de M. Duhain (1908) et de M. Marinesco (1909).

Deux des malades de M. Marinesco, âgés de moins de 50 ans, présentaient le syndrome complet de la sclérose en plaque dont le début s'était fait 5 ans et 4 an auparavant ; ils subirent une quinzaine d'ap-

plications espacées de 5 jours sur toute la hauteur de la moelle. L'amélioration commença dès la fin du premier mois et fut considérable ; elle portait sur les mouvements, le tremblement, la difficulté de la marche et les troubles de la parole ; elle se maintenait après plusieurs mois. Un troisième cas très ancien et incomplètement traité ne fut pas modifié.

Nous avons, de notre côté, traité, sur le conseil de M. Raymond, deux cas bien typiques de sclérose en plaque, qui ont présenté des améliorations singulières.

Chez le premier malade, âgé de 47 ans, la maladie avait commencé 3 ans auparavant par la perte en apparence subite de la vue, puis s'installa une parésie de plus en plus marquée de la jambe gauche avec spasmodicité ; le bras gauche fut pris, l'année suivante, avec tremblement intentionnel. A notre premier examen, le malade présentait une atrophie optique presque complète, une parésie très marquée de la jambe gauche, avec raideur et diminution de la force musculaire, exagération de tous les réflexes, signe de Babinski. Au bras gauche, diminution de la force et tremblement intentionnel intense. Du côté droit, état presque normal, réflexes un peu exagérés et léger tremblement. Pas de troubles sensitifs ni de troubles sphinctériens. La marche est incertaine et lente, la fatigue survient très rapidement. Pendant six semaines le malade subit deux séances hebdomadaires, l'une cervico-dorsale, l'autre dorso-lombaire : la moelle était ainsi irradiée dans sa totalité chaque semaine et recevait une dose correspondant à 5 ou 6 H à la peau (distance 25^{cm}). Les cinq semaines suivantes, chaque région ne fut irradiée qu'une fois par semaine. L'amélioration fut évidente dès la troisième semaine. L'exagération des réflexes, la raideur et le tremblement intentionnel diminuèrent très fortement, la force musculaire s'accrut dans le bras comme dans la jambe ; le malade, qui ne marchait, avec peine, qu'un quart d'heure au début, arrive à marcher 2 heures sans fatigue et le résultat se maintient un an après la cessation du traitement.

La deuxième malade, une jeune fille de 23 ans, présentait depuis 3 ans 1/2 de la faiblesse des jambes, avec instabilité progressive de la marche. Les bras étaient atteints depuis 2 ans. On notait au début du traitement de l'exagération des réflexes rotuliens et achilléens, une diminution de la force des membres inférieurs, avec parésie très marquée des extenseurs des orteils surtout à droite où la pression d'un doigt empêchait la flexion du pied. La marche n'était possible qu'en se cramponnant au bras d'un aide et la fatigue survenait très vite. Tremblement intentionnel très marqué, ne permettant aucun

travail. Pas de troubles de sensibilité, de troubles oculaires nets ni de troubles sphinctériens. Les irradiations hebdomadaires furent pratiquées les sept premières fois sur la région dorso-lombaire et dès la quatrième il existait une grosse amélioration de la force musculaire, de la marche et de l'état des réflexes, puis nous fîmes les applications sur la région cervico-dorsale, et dès la troisième le tremblement intentionnel s'améliorait à son tour. Tous ces symptômes ont été en s'accroissant, et actuellement, après quatre mois de traitement, quatorze séances, la malade peut sans aide traverser une salle de 20 mètres, faire demi-tour et revenir. Elle travaille sans fatigue à son crochet pendant une heure. L'écriture est bien meilleure. Le traitement est en cours.

Tels sont les deux seuls cas, à syndrome complet, à diagnostic évident, que nous ayons traités, mais plusieurs auteurs ont, comme M. Marinesco, enregistré des échecs.

Au total, on observe d'une façon inconstante, dans cette affection, une amélioration qui porte sur le tremblement, la spasmodicité, la force musculaire, et se traduit par l'amélioration de la marche, des mouvements de préhension, de l'écriture et de la parole. La cause de cette variabilité est peut-être que la sclérose en plaques relève de causes variées, malformation névroglique ou réaction à un agent toxique ou infectieux (Raymond). Il est toutefois probable qu'ici encore c'est par une modification de la sclérose névroglique qu'agissent les rayons de Röntgen.

*
*
*

A côté de la sclérose en plaques, nous placerons les *paraplégies spasmodiques spinales*, groupe hétéroclite, caractérisé par la paraplégie spasmodique organique, en dehors de signes permettant de rattacher nettement l'affection à la sclérose en plaques, à la syringomyélie, ou au mal de Pott, etc., et dans lequel viennent se placer des cas de diagnostic difficile comprenant des formes frustes de sclérose en plaques, des scléroses médullaires de cause inconnue, des paraplégies syphilitiques, des tumeurs centrales de la moelle.

L'observation initiale est due à Babinski; elle concerne une femme de 52 ans atteinte d'une paraplégie spasmodique, due vraisemblablement à une plaque de sclérose ou à une petite tumeur comprimant la moelle; tout mouvement volontaire était impossible et les mouvements passifs ne s'obtenaient que sous l'action du courant faradique. Après une série d'irradiations dorso-lombaires dont la quantité totale a été de 12 H, la malade arrivait au bout de quatre mois de trai-

tement à se tenir debout sans aide et à exécuter quelques mouvements volontaires. La contracture était presque disparue et la sensibilité améliorée. Mais la période d'amélioration n'a guère duré qu'un an et demi.

Nous avons traité trois cas de paraplégie spasmodique due vraisemblablement à de la sclérose en plaques à type spinal. Une femme de 27 ans avec phénomènes spasmodiques datant de six mois, prédominant à la jambe gauche et gênant considérablement la marche; après quatre séances dorso-lombaires, la malade était déjà mieux, elle subit quinze séances en cinq mois, fut très améliorée, et le bénéfice est conservé huit mois après cessation du traitement. Un homme de 28 ans fut amélioré dans des circonstances analogues de phénomènes paréto-spasmodiques de la jambe droite après dix applications dorso-lombaires, mais deux mois après rechute arrêtée par une nouvelle série de six irradiations, trois mois après nouvelle rechute enfin et, malgré une nouvelle tentative, extension des phénomènes spasmodiques au côté opposé au cours même du traitement. Enfin une jeune fille de 18 ans dont la paraplégie datait de plusieurs années ne retira pas de bénéfices nets après douze séances dorso-lombaires.

Nous avons traité, en outre, quatre cas de lésions spinales mal classées. Dans un cas, observé avec M. Rabasse, la paraplégie spasmodique avait débuté 7 ans auparavant, par des douleurs lombaires irradiées aux muscles inférieurs, chez un sujet de 59 ans, sans antécédents syphilitiques nets. Le traitement mercuriel ne nous donna qu'une légère amélioration. Nous notions au début: exagération des réflexes rotuliens, clonus des pieds, contracture des deux jambes et surtout des cuisses, avec grosse prédominance à droite où se trouve également de l'hypo-esthésie. La marche était très difficile et exigeait l'aide d'un bras d'un côté et l'appui sur une canne de l'autre. Nous avons fait des séries de six séances hebdomadaires sur la région dorso-lombaire tous les trois mois (56 séances en 18 mois) et en même temps deux injections de fibrolysine, 20 centigrammes par semaine d'irradiation. Après trois ou quatre séances, les symptômes étaient plutôt exagérés et l'amélioration ne se fit sentir qu'après la cinquième séance.

Au bout de six mois (18 séances), les réflexes rotuliens étaient normaux, il ne persistait qu'un peu de contracture de la jambe droite et de clonus très léger des deux côtés. Le malade marchait et pivotait sur lui-même sans appui; il faisait 1 kilomètre avec sa canne, et, étant assis, il arrivait, des deux côtés, à toucher son front avec le pied. Cette amélioration s'est maintenue la première année, mais depuis

six mois les phénomènes spasmodiques reparaissent, quoique le malade puisse encore facilement marcher seul. Nous pensons plutôt dans ce cas au diagnostic de tumeur spinale.

Un cas de paraplégie très probablement spécifique, datant de deux ans, ne fut pas modifié après 7 séances.

Une malade de 40 ans, qui présentait quelques signes de spasmodicité nettement exagérés par le calomel, n'a pas été améliorée; il s'agit d'une sclérose médullaire de cause inconnue; l'état est stationnaire depuis deux ans (24 séances hebdomadaires).

Une myélite transverse avec paraplégie spasmodique n'a pas été modifiée (12 séances).

M. Delherm a traité chez M. Babinski, 4 cas de paraplégies spasmodiques spinales avec deux améliorations nettes; un des malades était syphilitique, il fut très amélioré après 18 séances (36 H); on l'irradie encore de temps en temps et le résultat se maintient depuis seize mois.

Enfin plusieurs auteurs nous ont cité des résultats négatifs (5 cas).

Au total, les résultats sont ici tout à fait irréguliers, les échecs sont aussi fréquents que les succès! et ceux-ci ne paraissent pouvoir être maintenus que pendant un certain temps et en continuant le traitement.



La radiothérapie peut encore rendre des services importants dans les *séquelles de processus méningo-myélitiques aigus*. Nous en avons observé un exemple avec M. P. Lereboullet.

Le petit malade, âgé de 15 ans, avait présenté à 4 ans une pneumonie double suivie de paralysie infantile du bras gauche, de 6 à 8 ans de l'angiocholite avec ictère initial, hépatomégalie et poussées fébriles, et s'accompagnant plus tard de poussées purpuriques et de zona thoracique droit. Pendant que les signes hépatiques commençaient à s'atténuer, survint (8 ans) la poussée de méningo-myélite aiguë avec paraplégie flasque mais rétraction rapide des membres inférieurs qui s'immobilisèrent, en flexion à angle aigu, avec des douleurs extrêmement vives qui empêchaient toute tentative d'extension. Les douleurs diminuèrent d'intensité après quelques semaines, mais le malade resta avec des membres fléchis, douloureux et presque totalement inertes. Une tentative chirurgicale d'extension faite au bout de deux ans (ténotomie et extension maintenue par un plâtre) échoua, car des douleurs intolérables empêchèrent l'enfant de supporter l'appareil.

Nous le vîmes sept ans après les accidents aigus; les membres inférieurs étaient toujours rétractés (les talons aux fesses) et douloureux au moindre mouvement passif, pas de troubles de la sensibilité, abo-

lition des réflexes, scoliose dorso-lombaire très marquée. Après 5 ou 4 irradiations dorso-lombaires, les membres devinrent beaucoup moins douloureux et peu à peu nous pûmes allonger les jambes sans douleur. Le traitement se poursuivit pendant six mois, avec quelques intervalles; nous fîmes 17 séances hebdomadaires, à chacune des applications de 2 heures de chaque côté de la région scoliotique. Mesurée dans l'extension, le malade à plat sur le plancher, la distance de l'épine iliaque antéro-supérieure à la malléole interne passa à gauche de 45 à 62 centimètres et à droite de 44 à 51 en l'espace de quatre mois. La force musculaire augmenta dans les extenseurs des orteils et les adducteurs des cuisses, l'enfant arrivait à redresser ses pieds presque ballants et à rapprocher les cuisses, ce qu'il ne faisait pas au début. Il n'y eut guère d'amélioration dans la suite et nous dûmes arrêter le traitement, en raison d'accidents d'hydronéphrose avec douleurs très vives qui survinrent à quatre ou cinq reprises au cours du traitement.

Par contre, nous n'avons obtenu aucun résultat dans une paraplégie flasque et sans rétraction, suite d'une méningo-myélite aiguë datant de deux ans, chez une femme de 27 ans.

*
*
.

A côté des affections médullaires proprement dites, se rangent naturellement les affections qui amènent une compression de la moelle ou de ses racines, les pachyméningites d'origine traumatique ou pottique et la spondylose.

C'est par une observation de *pachyméningite traumatique* que M. Babinski a commencé ses recherches sur la radiothérapie des affections de la moelle. Son malade présentait, sept mois après l'accident, une contracture généralisée des quatre membres et du tronc avec conservation de la force musculaire; la tête était fortement fléchie sur le côté droit, l'impotence presque absolue; une semaine après les premiers essais radiothérapiques, l'amélioration commençait par les membres supérieurs; il n'y eut qu'une douzaine de séances sur la région cervicale et le malade fut complètement et définitivement guéri.

Depuis, M. Delherm a encore traité deux malades de M. Babinski. L'un présentait, à la suite d'un traumatisme remontant à trois ans, de la paralysie du membre inférieur droit et du bras gauche, épilepsie spinale, pied en éventail. Il fut amélioré dès la première séance pratiquée sur les lombes et reprit son travail à la douzième, en tout 15 séances de deux H. L'autre malade, atteint de paraplégie spasmodique post-traumatique, fut amélioré après 7 séances de deux heures, la marche

devint meilleure, la trépidation diminua, mais ces résultats ne se sont pas maintenus.

Ainsi dans les affections post-traumatiques atteignant la moelle, les résultats parfois excellents sont cependant encore variables, sans doute suivant l'étendue et la profondeur de l'atteinte médullaire et méningée.

Dès sa première communication, M. Babinski a signalé l'amélioration d'un *mal de Pott* après application de rayons X. M. Delherm en a traité deux cas chez M. Babinski. L'un d'eux, âgé de 37 ans, porteur d'une ancienne lésion pottique de l'enfance vit, vers l'âge de 30 ans, s'installer une paraplégie spasmodique avec des douleurs lombaires irradiées aux membres inférieurs; ses symptômes s'accrochèrent en l'espace de cinq ans, au point de condamner le malade au lit. Soumis à 39 irradiations hebdomadaires de deux H, le malade arrivait à se tenir debout dès la quatrième séance; à la cinquième, il ne souffrait plus du tout; après la trente-neuvième, il marchait bien et pouvait reprendre son travail d'employé, l'amélioration se maintient depuis dix-huit mois et l'on fait par précaution une séance tous les mois.

Un autre sujet atteint de paraplégie spasmodique pottique, avec incontinence urinaire et fécale, vit, après 7 séances (15 H), les contractions diminuer et l'incontinence disparaître.

On voit donc que dans les cas anciens de mal de Pott où la pachyméningite joue le rôle principal, la radiothérapie est tout à fait indiquée. Il n'en est plus de même dans les cas récents où les lésions osseuses priment tout; ainsi nous avons traité un cas récent en attendant le port du corset, les douleurs ne furent pas modifiées, tandis qu'elles cessèrent après plusieurs mois d'immobilisation.

La *spondylose* mérite d'être envisagée à côté des compressions médullaires, parce qu'elle s'accompagne presque toujours de pachyméningite radiculaire. M. Babinski a signalé un cas de spondylose avec douleurs articulaires du membre inférieur et névralgie sciatique, qui subit 22 séances lombaires, en l'espace de quatre mois (15 H); dès la huitième séance, la malade put se redresser et marcher sans canne, ce qu'elle n'avait pu faire depuis plus de deux ans. Deux mois après la fin du traitement, elle arrivait à marcher un kilomètre. Dans un autre cas de spondylose rhizomélique auquel M. Delherm appliqua 16 séances hebdomadaires (5² H), les douleurs s'atténuent à la huitième séance, le malade commence à marcher et à se baisser, ce qu'il ne pouvait faire depuis trois mois et enfin il reprend son dur métier de débardeur.

Nous avons observé un cas de spondylose ayant débuté trois ans auparavant, après un accouchement laborieux, chez une femme

de 30 ans, par des douleurs lombaires irradiées aux fesses et aux cuisses, douleurs qui devinrent rapidement très intenses, arrachant des cris et empêchant très habituellement le sommeil, malgré des doses élevées d'analgésiques, et cédant mal à la morphine ; la cyphose lombaire se produisit à la fin de la première année. Au début du traitement, la malade se tenait complètement courbée en avant, bien que les articulations des hanches fussent normales. Après 12 irradiations hebdomadaires de la région lombaire, la malade commençait à se redresser beaucoup mieux, mais les douleurs n'étaient guère modifiées. Dans les six mois qui suivirent, la malade reçut 16 applications nouvelles mais suivies chaque fois d'effluvation de haute fréquence et haute tension sur les lombes et les cuisses. Les douleurs diminuèrent très sensiblement, bien que la morphine fut diminuée de moitié. Le redressement est presque complet et la colonne lombaire a repris beaucoup de souplesse.

Dans un cas de spondylose rhizomélique, M. Laquerrière a obtenu, après 18 séances hebdomadaires de 1 H 1/2, une grosse amélioration des symptômes douloureux et une augmentation très marquée dans l'étendue des mouvements de la hanche. La raideur de la colonne lombaire ne fut pas modifiée.

Enfin nous avons sans succès fait 5 ou 6 séances dans un cas très ancien de spondylose rhizomélique.

Les résultats sont donc encourageants dans la spondylose, mais non absolus ; en tout cas ils exigent souvent un traitement prolongé.

..

Un certain nombre d'auteurs ont essayé d'améliorer le *tabes* et en particulier les symptômes douloureux de cette affection par l'irradiation de la moelle épinière. Les améliorations quelque peu marquées sont restées à l'état de rares exceptions. M. Labeau en a signalé deux cas. M. Delherm a observé une fois une atténuation très marquée des douleurs fulgurantes, après 6 applications lombaires de 2 H. M. Aubourg, à côté de 5 cas négatifs, nous cite un cas de douleurs fulgurantes localisées aux membres inférieurs et datant de deux ans qui fut très amélioré après 4 séances lombaires de 4 H. Les douleurs ont disparu complètement après 12 séances et le résultat se maintient depuis neuf mois. Dans nos 5 cas personnels, le résultat fut sensiblement nul.

Mais si les symptômes généralisés, et à distribution irrégulière paraissent échapper presque toujours à la radiothérapie, certaines douleurs fixes et plus particulièrement les douleurs gastriques peuvent retirer un réel bénéfice d'application loco-dolenti. M. Zimmermann en a observé plusieurs cas et a montré qu'il ne s'agissait pas de psycho-

thérapie, car l'interposition d'une feuille de plomb supprime tout résultat. M. Laquerrière a vu des crises gastriques rebelles à la morphine, revenant toutes les quatre ou cinq semaines, disparaître après une séance de 4 H au creux épigastrique, cinq mois plus tard le malade n'avait pas eu de nouvelles crises. Chez un autre malade; 7 séances épigastriques de 2 H amenèrent progressivement la suppression des douleurs mais n'eurent pas d'action sur les vomissements. Enfin M. Aubourg nous cite un cas complètement négatif des crises gastriques traitées *loco dolenti*.

L'irrégularité de réaction, les résultats négatifs sont donc habituels dans la radiothérapie du tabes.

* *

Nous ne saurions passer sous silence, à côté des résultats obtenus à l'aide des rayons X dans les myélopathies, les succès donnés par cette méthode dans le traitement d'un point de l'axe cérébro-spinal qui paraît plus inaccessible encore que la moelle; nous voulons parler de l'hypophyse et de la radiothérapie de l'*acromégalie* dont deux observations sont parues presque simultanément au début de 1909, l'une de M. Gramegna, l'autre de M. Bécclère. M. Gramegna irradie l'hypophyse par la bouche, M. Bécclère utilise des rayons filtrés et passe par la région temporo-frontale. Dans les deux cas on note la disparition de la céphalée et l'amélioration des troubles oculaires. M. Bécclère signale en outre la disparition des vertiges, des nausées, des vomissements, l'arrêt de la croissance du squelette, l'établissement des fonctions génitales, la diminution du poids du corps, de la surcharge graisseuse et de la boulimie. L'amélioration n'a pas été définitive dans le premier cas, elle se maintient depuis six mois chez la malade de M. Bécclère.

* *

Il est aujourd'hui bien démontré par l'expérimentation que les doses thérapeutiques que nous employons ne peuvent en rien léser la moelle épinière; elles sont d'ailleurs très inférieures aux doses utilisées par les expérimentateurs qui ont obtenu des lésions du système nerveux central à l'aide des rayons X. Voyons donc la *technique* du traitement.

Il n'est guère possible de donner une règle fixe, car des méthodes différentes ont donné des résultats à peu près égaux. Il faut que l'irradiation soit assez intense et assez prolongée.

Voici la conduite qui nous paraît la plus rationnelle et que nous suivons actuellement. Séances hebdomadaires pour chaque région par séries de 4 à 6 séances avec arrêt de trois semaines. Rayons très péné-

trants, au moins 6 (Benoist), filtre 1 millimètre d'aluminium. Quantité à la peau, abstraction faite du filtre, 5 H. Distance 25 centimètres, deux applications localisées par région, c'est-à-dire qu'à l'aide d'une feuille de plomb percée d'une fente rectangulaire de 4 centimètres de large sur 25 de long nous exposons successivement les gouttières vertébrales droite et gauche.

Les rayons traversent ainsi des régions différentes de la peau pour arriver au même point (feux croisés); de plus ils traversent perpendiculairement les lames vertébrales, obstacles moins épais que les apophyses épineuses qu'ils ont à franchir dans l'irradiation médiane. Cette dernière est cependant indiquée lorsqu'on veut atteindre surtout les méninges du trou de conjugaison et l'ensemble de la colonne vertébrale (spondylose).

Ces doses nous paraissent des maxima à employer chez l'adulte et à diminuer chez les jeunes sujets.

La région à traiter est déterminée d'après la localisation de la lésion médullaire, mais l'irradiation devra être faite très largement et dans nombre de cas porter sur la moelle entière qu'on subdivise en 2 ou 3 régions. Nous n'avons pas craint d'irradier le bulbe en faisant remonter l'irradiation jusqu'à la protubérance occipitale et sans autre inconvénient que la perte de quelques cheveux.

*
*,

En résumé, la radiothérapie paraît appelée à jouer un rôle capital dans le traitement des myélopathies.

Dans la syringomyélie, elle est le traitement formellement indiqué et le seul traitement efficace. A dose suffisante, elle arrête toujours la marche de l'affection, amène une régression des symptômes qui ne sont pas liés à une destruction complète des éléments nerveux, et son action semble définitive ou tout au moins durable.

Dans la sclérose en plaques et les paraplégies spasmodiques spinales, elle provoque des améliorations manifestes, mais non constantes, et sur la durée desquelles nous ne sommes pas encore fixés.

Dans le tabes, elle ne donne guère que des améliorations inconstantes des douleurs localisées par application *loco dolenti*.

Dans les compressions médullaires enfin, les résultats, irréguliers, sont parfois excellents et définitifs suivant la cause qui est en jeu.

DIE RÖNTGENTHERAPIE DES MORBUS BASEDOWII

Von Doctor GOTTWALD SCHWARZ

(WIEN)

Meine Herren!

Als die ersten Nachrichten der therapeutischen Wirkung der X-Strahlen bekannt wurden und man begann dieselben in ähnlicher Weise wie die Lichtstrahlen zur Behandlung oberflächlich gelegener Prozesse der Haut zu verwenden, hätte wohl Niemand daran gedacht, dass nach wenigen Jahren wir mit Hilfe desselben strahlenden Agens, einen der kompliziertesten den Gesamtorganismus betreffenden Krankheitsvorgänge werden heilend beeinflussen können. Durch die rastlos weiter fortschreitende Arbeit der radiologischen Forschung ist aber dies zur Wahrheit geworden und wir stehen heute vor der nicht mehr zu leugnenden Tatsache, dass wir in den Röntgenstrahlen ein Mittel gefunden haben, eine so schwere und häufige Stoffwechselstörung wie die Basedow'sche Krankheit zu heilen, oder wenigstens im hohen Grade zu bessern. Hört der Laie, oder der nicht spezialistisch gebildete Arzt, dass die X-Strahlen zur Behandlung von Hautkrankheiten, von Geschwülsten, von Blutkrankheiten und nun auch von der Basedow'schen Krankheit verwendet werden können, so kann es wahrlich nicht Wunder nehmen, dass er angesichts dieser verwirrenden Fülle so grundverschiedener Indikationen Zweifel empfinden muss, und so kommt es, dass nach nunmehr fünf Jahren man noch fast überall auf Skepsis stösst, wenn man von der Röntgentherapie innerer Erkrankungen spricht. So geht es auch mit der Basedow'schen Krankheit. Die Mehrzahl wird zwar zugestehen, dass man mit den Röntgenstrahlen wol einen Favus der Kopfhaut oder eine Psoriasis heilen kann. Dass aber auch ein Basedow mittels derselben Röntgenstrahlen behandelt werden könne, muss zunächst Zweifel hervorrufen. Geht man aber auf die Sache näher ein, nimmt man sich die Mühe die physiologischen und die zahlreichen casuistischen Beiträge vorurteilslos zu studieren, so wird man finden, dass wir in der röntgenologischen Behandlung der Basedow'schen Krankheit eine der segensreichsten Anwendungen gefunden haben, die wir von den Röntgen'schen Strahlen machen können.

Der geniale, leider zu früh verstorbene, Möbius hat uns bekanntlich

in einer Reihe glänzender Arbeiten das innere Wesen des Basedow aufgeklärt und ist zum Schöpfer der sogenannten thyreogenen Theorie dieser Krankheit geworden. Es handelt sich hiebei eben nicht um eine nervöse Erkrankung im gewöhnlichen Sinne, sondern um eine Vergiftung des Gesamtorganismus mit überreichlich produziertem Schilddrüsensekret, das von einer hyperfunktionierenden Glandula thyreoidea abgeschieden wird. Die Aufstellung dieser Theorie bedeutete schon zu ihrer Zeit einen Wendepunkt in der Therapie dieser Erkrankung. Hatte man sich bisher darauf beschränkt die einzelnen Symptome, insbesondere die Tachycardie gesondert zu behandeln, so war nunmehr die Handhabe zu einem ätiologischen Vorgehen gegeben und man trachtete durch medicamentöse (Iod) und electriche Beeinflussung des kranken Organs auf, dessen Überproduktion in hemmendem Sinne einzuwirken. Später kam die Thyreoidin- und Antithyreoidin-Therapie hinzu, welche eine direkte Beeinflussung der Körpersäfte bezweckte. Im Allgemeinen muss man aber sagen, dass die medicamentösen Kuren insgesamt ein Debacle erlitten haben, ja sogar zum Teile schädigende Wirkungen entfalteten. Am besten hat sich noch die wenigstens harmlose Galvanisation der Schilddrüse bewährt. Kritische Geister werden sich aber bei Besserungen von Basedow-Fällen kaum darüber getäuscht haben, dass Ruhe, gute Ernährung, Klimawechsel wohl noch das Beste für den Basedow-Kranken sei.

Eine Wendung in dieser Frage trat jedoch ein, als Kocher in Bern der bekannte Kropf-Chirurg seine ersten Erfolge bei Strumectomie der Basedowiker veröffentlichte. In dem chirurgischen Eingriffe war in der Tat der Weg gefunden um an der Quelle des Übels durch Reduktion der sezernierenden Drüsenmassen mittels des Messers Abhilfe zu schaffen. Dass die Operation beim Basedow Erfolge erzielt ist zweifellos, ebenso zweifellos ist es aber, dass sie im höchsten Grade gefährlich ist und zwar deshalb, weil der Basedow-Kranke zugleich einen status thymico-lymphaticus repräsentiert wie die neueren Forschungen der anatomischen Pathologen ergeben haben.

Wenden wir uns nunmehr der Röntgentherapie zu, die wir Karl Beck in New-York verdanken, so wollen wir vor Allem klar und deutlich hervorheben, dass auch sie eine rein ätiologische ist. Es ist eine allgemeine Eigenschaft der Röntgenstrahlen die Drüsenfunktion herabzusetzen. Dies wurde zuerst von Buschke und Schmidt an den Schweissdrüsen der Katze nachgewiesen. Die französischen Forscher Clunet und Bassal haben an den Milchdrüsen des Kaninchens einen neuen Beweis dafür erbracht. In analoger Weise führt nun die Be-

strahlung der Thyreoiden zunächst zu einer Verringerung der krankhaft gesteigerten inneren Sekretion, das ist zu einer Abnahme des Hyperthyreoidismus jener Vergiftung mit Schilddrüsensekret, die eben die Erscheinungen der Basedowkrankheit verursacht. Ausser dieser funktionellen Beeinflussung kommt es unter der Wirkung der X-Strahlen in manchen Fällen — unter welchen Umständen, ist noch unbekannt — zu einer Verkleinerung der hypertrophischen Schilddrüse selbst, also zu einer auch quantitativen Verminderung des sezernierenden Materiales.

Die Röntgentherapie des Morbus Basedowii muss man demnach als eine durchaus kausale, gegen die Ursache der Erkrankung gerichtete bezeichnen.

Bald — oft wenige Tage — nach der Einleitung der Röntgentherapie macht sich eine Änderung der Basedowschen nervösen Verstimmung geltend. Die Patienten werden beruhigter, ihre krankhaft gesteigerte Reizbarkeit nimmt ab. Gewisse Beklemmungsgefühle (Atembeschwerden), Angstvorstellungen und das Zittern bessern sich. Gleichzeitig wird öfters ein Umschwung im Ernährungszustande bemerkbar. Das Körpergewicht steigt — manchmal ausserordentlich rasch. Gewichtszunahmen von 6 bis 8 Kilogramm innerhalb eines Monats, ohne Diätänderung, sind nichts Ungewöhnliches. Wir haben solche bis zu 20 Kilogramm beobachtet.

Sehr bald zeigt sich die Beschränkung der Giftzufuhr von seiten der bestrahlten Drüse in der Besserung der kardialen Symptome. Die Zahl der Herzschläge nimmt ab, in der Regel um 20 bis 50 in der Minute, das Gefühl des Herzklopfens schwindet. Nicht selten kommt es auch in kürzerer Zeit zur Verringerung des Exophthalmus, wenngleich er gewöhnlich am hartnäckigsten und namentlich bei längerem Bestehen schwer zu beeinflussen ist.

Aehnliches gilt von der Struma. Kleine Volumsabnahmen (Halsumfangsverminderung um 2 bis 3 cm) sind häufig, ausgiebigere Schrumpfungen jedoch seltener. Immerhin scheint chronische, durch viele Monate fortgesetzte Bestrahlung auch in dieser Richtung von Erfolg zu sein. Die Schweiß- und die Diarrhöen werden stets günstig beeinflusst, sowie auch die sogenannten *Formes frustes* für die Röntgenbehandlung geeignet sind. So verfügen wir über einen Fall, bei dem außer unstillbaren Diarrhöen kein anderes Basedowsymptom vorhanden und nur anamnestisch eine viele Jahre zurückdatierende Basedowattacke zu ermitteln war. Die Kranke, die monatelang vergeblich mit Styptizis behandelt worden war, verlor ihre 15 bis 20 Diarrhöen im Tage nach einigen Bestrahlungen. In Fällen, bei denen

die Tachykardie das einzig deutlich hervortretende Zeichen war, erzielten wir ebenfalls Günstiges.

Zum Überblick über den Wert der Röntgenbehandlung bei den einzelnen Symptomen diene die folgende, aus 40 selbst beobachteten Fällen, gewonnene Tabelle :

BEI DURCHSCHNITTLICHER BEHANDLUNGSDAUER VON 3 MONATEN

Gewichtszunahme	Pulsverminderung	Besserung der nervösen Symptome	Besserung des Exophthalmus	Besserung der Struma
26	36 = 90%	40	15	8

Daraus geht hervor, daß die nervösen Symptome stets, die Tachykardie in fast allen Fällen, die Abmagerung in zwei Dritteln, der Exophthalmus in der Hälfte, die Struma in einem Fünftel der Fälle gebessert wurden.

Diese Resultate sind wohl als recht günstig zu bezeichnen. Insbesondere bemerkenswert erscheint die fast mit Regelmäßigkeit zu erzielende *Besserung der kardialen Symptome*. Kraus (nach Hildebrandt zitiert) sagt : « Verschwindet einmal die Tachykardie längere Zeit, so kann man die *Basedowsche* Krankheit, auch wenn andere Symptome (geschwächt) fort dauern, als geheilt betrachten. »

Geht man auch nicht so weit, von Heilung zu sprechen, so bedeutet die Behebung der prognostisch so wichtigen *Basedowschen* Herzaffektion immerhin einen sehr bedeutenden Erfolg.

Nach demselben Gesichtspunkte beurteilt, weisen die Statistiken der *chirurgischen Basedowbehandlung* von Kocher, Riedel, Klemm und Schultze (zitiert nach Hildebrand) bei 6 bis 12 % operativer Todesfälle, 80 bis 90 % Erfolge auf.

Die *röntgenologische Basedowbehandlung* erreicht mit 90 % Erfolgen die obere Grenze dieser Zahl, ist aber dabei völlig ungefährlich, schmerzlos, ja unfühlbar.

Zum Schluß noch einiges über die Technik. Vor Ihnen, meine Herren, unter denen sich Männer wie Sabouraud befinden, die uns zum ersten Male eine praktisch allgemein anwendbare Dosierungsmethode gegeben haben, hier in dem Lande von wo wir die erste regulierbare Röntgenröhre erhielten, erscheint es fast überflüssig technische Fragen zu erörtern. Ich möchte daher nur ganz kurz schildern wie ich selbst die Bestrahlungen vornehme. Die Halshaut ist an und für sich empfindlicher als die übrige Haut und beim Basedowiker bewirkt der gesteigerte Stoffwechsel eine noch weitere Erhöhung der Hautsensibilität. Man wird daher am besten keine allzugroßen Dosen geben. Bestrahlt wird der Hals von vorne, von

rechts und von links. Ich filtriere die Strahlen durch ein 2 mm. dickes Glasfilter um größere Tiefenwirkung zu erzielen. Die Dosis beträgt je $\frac{1}{2}$ Sabouraud = 2 Kalom meines Fällungsradiometers in dreiwöchentlichen Intervallen, das heißt, Hals vorne $\frac{1}{2}$ Sabouraud, nach einer Woche Hals rechts $\frac{1}{2}$ Sabouraud, noch einer weiteren Woche Hals links $\frac{1}{2}$ Sabouraud und nun wieder nach einer Woche Hals von vorne $\frac{1}{2}$ Sabouraud und so weiter. Auf diese Weise kommt es zu einem kontinuierlichen Bestrahlungscyclus der oft lange, bis zu einem halben Jahr lang forgesetzt werden muss, ehe die ersten Besserungen auftreten.

RÉSUMÉ

La variété et la multiplicité des états morbides auxquels s'adresse la radiothérapie expliquent, dans une certaine mesure, le scepticisme, que lui opposent trop souvent ceux qui ne la jugent pas par expérience personnelle. Beaucoup de médecins doutent certainement, aujourd'hui encore, de son efficacité dans la maladie de Basedow, alors que c'est là, parmi les nombreuses applications thérapeutiques nouvelles des rayons de Roentgen, l'une des plus heureuses et des plus indiscutablement bienfaisantes.

Depuis que les remarquables recherches de Moebius ont ouvert à nos idées sur la pathogénie de cette affection des voies nouvelles, la thérapeutique s'est essayée à attaquer l'hypersécrétion glandulaire cause du syndrome pathologique. Mais dans cette voie l'extirpation chirurgicale introduite par Kocher était seule, jusqu'à présent, à pouvoir être considérée comme véritablement efficace et elle est malheureusement loin d'être sans danger.

La radiothérapie, qui n'offre pas les mêmes inconvénients, agit, elle aussi, en s'attaquant à la cause : c'est en effet une propriété générale bien établie des rayons X d'agir sur les glandes en amoindrisant leurs sécrétions. Sous son influence on voit rapidement s'amender les symptômes nerveux et augmenter le poids qui, sans changement de régime, s'élève souvent de 6 à 8 kilogrammes et davantage en un mois. Bientôt aussi la diminution des sécrétions toxiques de la glande se manifeste par une amélioration des symptômes cardiaques. Les battements de cœur disparaissent et la fréquence des pulsations s'atténue d'une façon très marquée. Quant à l'exophtalmie, elle peut se trouver améliorée aussi, mais constitue généralement, dans les cas anciens surtout, l'un des symptômes les plus persistants. Il en est de même du goitre, pour lequel les diminutions de volume légères

(de 5 à 4 centimètres sur le périmètre du cou) sont habituelles, les diminutions considérables, au contraire assez rares.

L'auteur, sur quarante cas qu'il a observés personnellement, note une amélioration constante des symptômes nerveux, presque constante de la tachycardie, une augmentation de poids dans les deux tiers des cas, une diminution de l'exophtalmie dans la moitié, du goitre dans un cinquième des cas.

De semblables résultats, étant données surtout l'importance et la gravité des symptômes cardiaques dans cette affection, sont extrêmement remarquables. Ils égalent pleinement les succès obtenus par l'intervention chirurgicale tout en ne présentant aucun des dangers de celle-ci. L'avantage reste donc tout entier à la radiothérapie.

Il importe d'ailleurs, pour juger sainement cette méthode, d'employer une technique appropriée et de savoir, dans certains cas, poursuivre longtemps, jusqu'à six mois, le traitement sans s'étonner de ne voir d'abord survenir aucune amélioration.

DIE ROENTGENBEHANDLUNG DER TIEFLIEGENDEN TUMOREN

Von Doctor J. WETTERER

(MANNHEIM)

Gerne komme ich der liebenswürdigen Aufforderung nach, die an mich ergangen ist, über die Röntgenbehandlung der tiefergelegenen Geschwülste zu berichten. Ich möchte mir gestatten in diesem Referate die Frage zu untersuchen : Nach welchen Grundsätzen haben wir uns in der Behandlung tiefergelegener Tumoren — wir denken in erster Linie an die malignen Tumoren — zu verhalten?

Wir wollen uns zunächst der Gruppe der bösartigen Neubildungen zuwenden : dem *Carcinom*, dem *Sarkom*, der *Mycosis fungoides*, welche letztere wir, da sie gleich dem Carcinom und Sarkom Metastasen in inneren Organen zu bilden vermag, den malignen Tumoren zu rechnen dürfen.

Trotz einer gewissen Verwandtschaft dieser Affektionen, können wir sie, wegen ihrer histologischen und klinischen Unterschiede, in Bezug auf ihre Therapie nicht generell betrachten, sondern wir

müssen jede einzelne Form auf ihr Verhalten gegenüber der Radiotherapie prüfen.

CARCINOM.

Béclère sagt in seiner meisterhaften Abhandlung über das Carcinom: « Aber an der Schwelle dieser Betrachtungen erhebt sich eine Frage, die uns Einhalt gebietet. Ist das Carcinom überhaupt heilbar? Sind wir im Hinblick auf unsere Kenntnis dieser Erkrankung berechtigt, ihre Heilung zu erhoffen und anzustreben oder sind wir dazu verurteilt, ihr immer nur Palliativa entgegenzustellen? » Und er beantwortet seine Frage, indem er darauf hinweist, daß wir, gestützt auf die bis heute gewonnenen Erfahrungen, nicht genug betonen können, dass das Carcinom in seinen Anfängen eine rein lokale Erkrankung ist und radikal geheilt werden kann, sofern es gelingt, vor der Metastasenaussaat den initialen Herd zu entfernen oder zu zerstören. Die Entfernung des Herdes geschieht auf chirurgischem Wege, seine Zerstörung durch Radiotherapie.

A priori ist unstreitig eine Zerstörung des Carcinomherdes durch die insensible und ungefährliche Röntgenmethode auch dem gelungensten operativen Eingriffe vorzuziehen. Es ist heute nicht mehr zweifelhaft, dass die Radiotherapie des oberflächlichen Hautkarzinoms, insbesondere des *Ulcus rodens*, der auf seborrhoischer Haut entstehenden Cancroide, sowie der auf Augenlider, am Augenrand u. s. w. sich bildenden kleinen Hautcarzinome, die Chirurgie in allen diesen Fällen entbehrlich gemacht hat; ja, dass die Radiotherapie, speziell in Bezug auf den kosmetischen Effekt, bessere Resultate aufweist, als die Chirurgie. Die Statistiken ergeben hier sehr günstige Ziffern. *Pénard* z. B. berichtet über 70 % Heilungen, *Bissérié* und *Mézerette* geben 76 % an, *Verf* berechnete 82 %.

Wenn so das oberflächliche Carcinom zweifellos in den Indikationskreis der Radiotherapie gehört, die hier wahre Triumphe feiert, so stellen sich die Verhältnisse beim tiefergelegenen Krebs wesentlich ungünstiger dar. Wohl weist die Litteratur eine kleine Zahl von Fällen auf, in denen es tatsächlich gelungen zu sein scheint, subkutane Carzinome radiotherapeutisch zu heilen; indessen sind dies leider vorläufig noch Ausnahmen. Eine Statistik würde hier Ziffern ergeben, die einen sehr wenig erfreulichen Kontrast bilden würden zu den glänzenden Zahlen, über die die Radiotherapie des oberflächlichen Carcinoms verfügt.

Man muss sich fragen: Warum verhält sich das subkutan gelegene Carcinom gegenüber der Radiotherapie so sehr viel ungünstiger als das oberflächliche?

Vor allem müßte man daran denken, es sei deshalb, weil die Gewebsschichten, die zwischen Tumor und Strahlenquelle liegen, so viel Strahlung absorbieren, daß die zur Involution der Krebszellen nötige Menge Röntgenlichtes überhaupt nicht der Tiefe appliziert werden kann, wenigstens nicht bei gleichzeitiger Wahrung der Integrität der Haut. Dies ist ja nun auch bei der gewöhnlichen Röntgenbestrahlung, wie wir sie in der Dermatotherapie anwenden, der Fall. Aber selbst da, wo es durch Hilfsmittel der Technik, auf die wir später zurückkommen werden, gelingt, ohne Schädigung der Haut grosse Dosen Röntgenstrahlen der Tiefe zu applizieren, sehen wir unsere Bemühungen nur zu häufig scheitern. Wir können in vielen Fällen, trotz Applikation grosser Dosen, eine Regression des Tumors nicht herbeiführen. Ähnliches beobachtet man ja auch mitunter bei gewissen Carcinomen der Haut, selbst bei exulcerierten Carcinomen, bei denen uns keine Rücksicht auf die Tegumente hindert, die Geschwürtiefe stark zu bestrahlen. Es gelingt in diesen Fällen nicht, eine restlose Zerstörung des malignen Tumors herbeizuführen. Woran liegt dies? Ohne Zweifel daran, dass gewisse Carcinome nur wenig empfindlich gegen X-Strahlen sind. Ja, wir dürfen nicht daran zweifeln, es existieren erhebliche Differenzen in der Radiosensibilität der Carcinome: Während gewisse Carcinome sich gut beeinflussbar zeigen, reagieren andere weniger, noch andere sichtbar überhaupt nicht auf Röntgenstrahlen.

Woher diese Differenzen in der Radiosensibilität? Erklären lassen sie sich aus dem Bau, der Konsistenz, der Art des Wachstums dieser Neubildungen.

Holzknacht hat ein Gesetz der Radiosensibilität der Zelle aufgestellt, das durch *Kienböck* und durch *Funk* vervollständigt wurde: « Eine Zelle ist für Röntgenstrahlen um so empfindlicher, je rascher ihr Stoffwechsel abläuft, je schneller der Kernteilungsprozess sich vollzieht, je protoplasmareicher und je cytogenetisch jünger sie ist. »

Dass dieses Gesetz zu recht besteht, zeigt uns ein Blick auf das weite Gebiet der Biologie der Röntgenstrahlen. Am raschesten erliegen der Röntgeneinwirkung, die sich als ein komplizierter Vorgang, eine Modifikation im Chemismus der Zelle, ein Dissociationsprozess darstellt, die hämatogenen Wanderzellen, denen ein ungemein lebhafter Stoffwechsel und ein rascher Ablauf ihres Lebens eigentümlich sind. Ähnliche Verhältnisse zeigen die samenbildenden Epithelien des Hodens und die Graafschen Follikel der Ovarien. Desgleichen sind die Keimlinge der Pflanzen sehr radiosensibel. Alle Dauergewebe, speziell Knorpel und Knochen sind dagegen nur ganz wenig empfind-

lich. Das Epithel zeigt mittlere Empfindlichkeit; etwas empfindlicher ist das Schleimhautepithel und das Endothel der Gefässe, noch empfindlicher ist drüsiges Gewebe.

Wir wissen, dass die Carcinomzelle durch Transformation und rasche Teilung der normalen Zelle entsteht, d. h. aus den Epithelien der Haut und Schleimhaut, aus den drüsigen Elementen und weiter ist uns bekannt, dass ihre Metastasen in inneren Organen und in den Lymphdrüsen immer eine dem primären Tumor analoge Struktur aufweisen und nicht der Struktur des Organs gleichen, in dem sie sich als Parasysten angesiedelt haben. *Dieser Umstand mag vielleicht erklären, warum bei gleichem Sitz, zwei Carcinome einen durchaus verschiedenen Grad der Beeinflussbarkeit zeigen können. Sie sind eben in ihrer Genese verschieden.* Gewiss zeigen die Carcinome noch andere Unterschiede, die auf ihre Radiosensibilität bestimmend einwirken: in erster Linie die Art und Schnelligkeit ihres Wachstums, vielleicht auch die spezifische Art des Wirtgewebes, die Blutversorgung; auch äussere Ursachen, Traumen u. s. w. können von Einfluss sein. *Endlich glaube ich, dass ein Carcinom in seinen verschiedenen Entwicklungsperioden verschieden sensibel ist.*

Für die Praxis ziehen wir aus diesen Ueberlegungen einige wenige dürftige Schlüsse: Gut reagieren primäre Drüsencarcinome, nicht ungünstig sind von der Schleimhaut ausgehende Krebse, sofern sie leicht zu erreichen sind. Schwer beeinflussbar zeigen sich solche, die auf den Muskel, noch schwerer die auf den Knorpel, und Knochen übergreifen haben. Relativ günstig sind rasch wachsende Carcinome von weicher Konsistenz; derbe, langsam sich entwickelnde Tumoren reagieren gar nicht oder sehr wenig.

Im Allgemeinen bin ich der Meinung, dass alle Carcinome im Anfang besser reagieren als in späteren Stadien; daher heisst es rasch handeln, schnell grosse Dosen applizieren. Verfehlt ist unter allen Umständen eine ängstliche, schleppende Behandlung!

Aus dem Vorangegangenen haben wir gesehen, dass die Radiosensibilität — natürlich neben einer richtigen Technik — über Erfolg und Misserfolg der Behandlung entscheidet. Wenn wir die Radiosensibilität der Carcinome künstlich zu erhöhen vermöchten, so würden wir dadurch die Chancen der Radiotherapie bedeutend verbessern. Vielleicht werden wir einmal dazu gelangen, durch Einführung geeigneter Substanzen in die Tumoren dieselben zu sensibilisieren. Die optische Sensibilisierung, wie sie durch Injektion photodynamischer Substanzen versucht wurde, speziell durch Kothe, Morton, Hilmar, durch fluoreszierende Substanzen, wie sie Bernabeo als Analogie zu

den im Aufnahmeverfahren benützten Verstärkungsschirmen angewandte, scheint — und das liegt in der Natur der Sache — nichts zu ergeben. Dagegen dürften vielleicht die Versuche der chemischen Sensibilisierung praktische Resultate zeitigen. *Werner*, dessen « Imitation der biologischen Strahlenwirkung » grössere Aufmerksamkeit verdiente als man ihr bisher entgegenbrachte, hat durch Injektion von Cholin, das eine starke histolytische Wirkung besitzt, ähnliche Effekte im Gewebe hervorrufen können, als sie die X-Strahlen erzeugen. An eine Kombination der Cholininjektion mit der Röntgenbestrahlung bei Tumoren dachte zuerst *Holzsknecht*. Klinische Versuche wurden durch *Wener* in grösseren Umfange vorgenommen, ein abschliessendes Urteil kann aber noch nicht gefällt werden.

Bevor wir auf die Besprechung der speziellen Radiotherapie eingehen, seien einige Worte über die Art der Wirkung der Röntgenstrahlen auf maligne Tumoren gestattet. Bekanntlich führen die X-Strahlen eine Degeneration der Zellen herbei und zwar an den Zellen der Neoplasmen früher, als an dem mitbestrahlten normalen Gewebe, weil erstere infolge ihres rascheren Wachstums empfindlicher sind als letzteres. Es ist dies die sog. « elektive Wirkung ». Auch hier gibt es graduelle Differenzen. (So ist z. B. bei einem Skirrhus von einer « elektiven Wirkung » praktisch nichts zu bemerken.) Die degenerierten Zellen verfallen der Nekrobiose und werden resorbiert. In den durch Zellschrumpfung entstandenen Lücken bildet sich raumfüllendes Bindegewebe. Ulcerierte Partien reinigen sich und überhäuten unter Bildung einer schönen Narbe.

Zugleich tritt meist rasche Schmerzlinderung ein, die darauf beruht, dass infolge Abnahme des Wachstumsdrucks des aggressiven Tumors feinste Nervenästchen der nächsten Umgebung entlastet werden.

Daneben zeigt sich bald Hebung des Allgemeinzustandes, die ihren Grund hat in einer Verminderung der toxischen Sekretionsprodukte des Tumors und, nach einem Worte *Holzsknechts*, einer Entgiftung des Organismus gleicht. Verschlechtert sich der Allgemeinzustand wieder, so hängt dies meist mit Metastasenbildung zusammen.

Vorübergehend verschlechtert sich der Zustand in der Regel nach starker Bestrahlung, speziell bei subkutanen Tumoren, wohl infolge der Resorption nekrobiotischer Gewebsmassen. Jedoch ist die von vielen Autoren gefürchtete Röntgentoxämie erfahrungsgemäss nicht von ernsterer Bedeutung.

Vielfach besteht noch die Ansicht, dass die Röntgenbestrahlung die

Metastasenbildung begünstige, indem mit den resorbierten Geschwulsttrümmern auch lebensfähige Keime aufgenommen würden und so eine Aussaat derselben zu Stande käme. Dies ist jedoch nicht glaubhaft und zwar aus dem Grunde, weil die Tumorzellen der Nekrobiose verfallen, ehe sie resorbiert werden,

Desgleichen kann man nicht annehmen, dass die Röntgenstrahlen — wie manche Autoren glauben — unter Umständen eine stimulierende Wirkung auf das Wachstum eines Tumors ausüben. Das Mikroskop hat uns gelehrt, dass im bestrahlten Gewebe Hemmung des Kernteilungsprozesses, Zellschädigung stattfindet. Wenn ein Tumor unter Röntgenbestrahlung wächst, so liegt dies in der kräftigen Wachstumstendenz des Tumors, die die ihr entgegengesetzte X-Strahlenwirkung überwiegt. Der Tumor wächst dann *trotz* der Bestrahlung, nicht aber infolge der Bestrahlung.

Wenden wir uns nun den Erfordernissen der Therapie zu. Die Erfahrung hat uns gezeigt, dass bis jetzt, selbst unter den günstigsten Bedingungen, die Erfolge der Radiotherapie beim Carcinom keine derartigen sind, dass sie die radiotherapeutische Behandlung operabler, nicht rein oberflächlicher Carcinome rechtfertigten. Alle operablen, nicht rein oberflächlichen Carcinome müssen auf chirurgischem Wege, und zwar so früh als möglich, entfernt werden. Selbst ein vorläufige Versuch mit Bestrahlung würde, im Hinblick auf den Zeitverlust, fahrlässiges Handeln bedeuten.

Nach der Operation tritt die Radiotherapie in ihre Rechte. Durch Verabreichung mittlerer Dosen — je 4-5 H, von verschiedenen Seiten her appliziert, in Zeitabständen von 24-28 Tagen wiederholt — soll versucht werden, etwaige, dem Skalpell entgangene, vielleicht noch mikroskopisch kleine Keime, die mit Sicherheit zu einem baldigen Recidiv führen würden, zu zerstören. Man könnte allerdings hier einwenden: wenn aber z. B. das excidierte Carcinom zu den wenig röntgenempfindlichen Arten gehörte, wie darf man dann erwarten, dass eine postoperative Bestrahlung etwaige zurückgebliebene Keime vernichte? Diesem Einwand ist gegenüberzuhalten, dass, wie bereits erwähnt, sicherlich jede Karzinomzelle im Frühstadium ihrer Entwicklung eine höhere Sensibilität besitzt, als im fertigen Zustande. Daher kann man sehr wohl annehmen, dass solche Krebszellen, die, zur vollen Entwicklung gelangt, nur schwer oder gar nicht mehr zu zerstören sind, in jugendlichem Zustande noch der Einwirkung der X-Strahlen erliegen können. Schon aus diesem Grunde hat die postoperative Bestrahlung so früh wie möglich zu beginnen. Am besten bestrahlt man in die offene Operationswunde hinein, dann allerdings

mit dem Verzicht auf die *prima intentio*. Die infolge der Strahlenwirkung etwas verzögerte Wundheilung vollzieht sich *per granulationem*. Der Verband ist kein Hindernis, sofern er keine spezifisch schweren Körper enthält.

An sich operable tiefe Carcinome sollen nur dann ausschliesslich radiotherapeutisch behandelt werden, wenn die Operation verweigert wird oder aus besonderen Gründen undurchführbar ist.

Inoperable Carcinome sind unter Umständen dankbare Objekte für die Radiotherapie. Zunächst kommt es manchmal vor, dass unter der Röntgenbehandlung eine inoperable Krebsgeschwulst operabel wird, in dem ihr Volumen sich reduziert, Verwachsungen sich lösen, Drüsenmetastasen sich zurückbilden. Referent verfügt über einige Fälle dieser Art. Wenn aber auch dieser Glücksfall nicht eintritt, so bietet die Radiotherapie noch schätzenswerte Vorteile. Diese erblicken wir zunächst in einer suggestiven Wirkung auf den Patienten, der ihr vielleicht eine schöne Hoffnung, eine letzte Illusion verdankt.

Neben der Schmerzlinderung und Hebung des Allgemeinzustandes tritt auch objektive Besserung ein. Torpide, übelriechende, jauchende Geschwüre reinigen sich, schwinden teilweise oder ganz, Lymphdrüsenanschwellungen verkleinern sich mitunter rapid, Tumoren gehen zurück.

Besonders dankbar ist im Allgemeinen das Mammacarcinom. Die besten Chancen bieten frische, rasch proliferierende, nicht mit der Tiefe verwachsene Tumoren, speziell ulcerierte Formen. Sehr rasch schwinden intrakutan disseminierte Knötchen, lentikuläre Hautmetastasen, infiltrierte Drüsen. Ungünstig erweisen sich dagegen der langsam wachsende Skirrhus, sowie andere Carcinome von harter Konsistenz.

Beim inoperablen Mammacarcinom soll, wenn zugänglich, stets die operative Entfernung aller erreichbaren verdächtigen Drüsen und die Hinwegräumung ausgedehnter Geschwulstmassen vorgenommen werden. So kann man um Umständen durch die Kombinationsmethode einen günstigen temporären Erfolg, ja vielleicht Heilung herbeiführen. Dass man selbst in verzweifelten Fällen noch vorzügliche Resultate erzielen kann, lehren drei meiner, längere Zeit hindurch energisch behandelten Fälle von inoperablem Mammacarcinom. Dieselben waren mehrfach operiert und teilweise nach der gewöhnlichen Methode anderwärts ohne Resultat bestrahlt worden; durch Tiefenbestrahlung nach dem Prinzip der Dessauerschen Homogenbestrahlung wurde — quoad nunc — Heilung erzielt. Diese erwähnten drei Fälle sind 2, resp. 1 1/2 Jahre rezidivfrei.

Unter den Autoren, die sich auf dem Gebiete der Radiotherapie des Mammacarcinoms Verdienste erworben haben, sind besonders *Coley, Williams, Schiff, Vigouroux, Bergonié, Bécère* und *Belot, Holzkecht, Freund, Oudin, Haret, Kienböck, Petit*, zu nennen. Besondere Würdigung verdienen die Publikationen von *Bécère* und *Bergonié*, die an Hand einer reichen Erfahrung die Indikationsstellung bei Mammacarcinom präzisieren.

Über die Radiotherapie der Carcinome des Larynx, der Thyreoidea, des Oesophagus, des Magens, des Rektums, der Gallenwege, des Uterus, der Blase und Prostata ist nur wenig veröffentlicht worden.

Der bekannteste Fall von Larynx-Carcinom ist der von *Viollet*, in dem, wie es scheint, tatsächlich Heilung erfolgte.

Oesophaguscarcinome wurden in seltenen Fällen mittels des Oesophagoscops bestrahlt; der Erfolg war ein fragwürdiger.

In der Litteratur finden wir nur spärliche und teilweise fragmentarische Mitteilungen über röntgenisierte Carcinome des Mediastinums, des Magens, der Leber, des Pankreas u. s. w. Interessant sind die Berichte von *Doumer* und *Lemoine*, die unter 20 Fällen von Magenkrebs 3-mal Heilung und in einigen Fällen weitgehende Besserung erzielten. In der weitaus grössten Zahl aller ihrer Fälle aber konnte der verhängnisvolle Verlauf des Carcinoms nicht aufgehalten werden; jedoch wurde stets eklatante Besserung der subjektiven Beschwerden erzielt.

Einige Erfolge scheinen beim Uteruscarcinom erreicht worden zu sein, z. B. in dem bekannten Falle von *Haret*. Referent hat in Fällen von inoperablem Mastdarmcarcinom und anderen tiefen Carcinomen nur temporäre und symptomatische Besserung erzielt.

Woher kommt es, dass bis jetzt alle Fälle von tief sitzendem Carcinom mit wenigen glücklichen Ausnahmen quoad sanationem so aussichtslos sind? Sicher in erster Linie deshalb, weil sie zu spät erkannt und behandelt werden. In den Machtbereich des Radiotherapeuten gelangen sie überhaupt erst zu einem Zeitpunkte, wo der Krankheitsprozess nicht mehr lokalisiert ist, sondern bereits auf seine Umgebung, speziell auf die regionären Drüsen, übergegriffen hat.

SARKOM

Die Radiotherapie des Sarkoms ist reich an Gegensätzen und Überraschungen. Man wäre versucht zu sagen: Entweder reagiert ein Sarkom prompt, geradezu eklatant auf Röntgenstrahlen, oder es zeigt sich nahezu völlig refraktär. Teilerfolge sind seltener als beim Carcinom.

Es gibt Sarkome, die so sensibel sind, dass sie schon auf kleine Mengen Röntgenstrahlen zurückgehen und schwinden. Die empfindlichsten Sarkome sind die den pseudoleukämischen Tumoren nahestehenden Lymphosarkome. Auch Rundzellen- und Spindelzellensarkome zeigen sich mitunter gut beeinflussbar und zwar ist der Prozentsatz der Beeinflussbarkeit für beide Arten ungefähr der gleiche. Dagegen ist bei den von Fascie und Muskel ausgehenden Sarkomen, bei Osteo- und Chondrosarkomen wenig oder nichts zu erreichen.

Abgesehen von einigen Fällen erfolgreich operierter und alsbald zur prophylaktischen Bestrahlung gelangter Sarkome, über die sich, in Anbetracht der Kürze der Zeit, ein definitives Urteil noch nicht abgeben lässt, verfügt Referent über eine Anzahl radiotherapeutisch behandelter inoperabler Sarkome. Es sind dies ein Chondrosarkom, zwei Fälle von Osteosarkom, zwei tiefreichende Hautsarkome mit Drüsenmetastasen, ein von der Schleimhaut des Unterkiefers ausgehendes Rundzellensarkom, alles mehrfach operierte und rezidivierende Fälle.

Das Chondrosarkom der linken Rippengegend wurde erfolglos bestrahlt, desgleichen ein Fall von Osteosarkom der Scapula und das andere Osteosarkom, das vom Humerus seinen Ausgang genommen hatte. Die Drüsenmetastasen schwanden zum grössten Teil, während der Tumor selbst sichtbar nicht modifiziert wurde. Im Falle von Rundzellensarkom der Mundhöhle, homogen dreiseitig bestrahlt, schwanden Tumor wie Drüsenschwellungen in einigen Wochen restlos. Seit nahezu einem Jahr ist die Patientin rezidivfrei geblieben.

In dem Falle von rezidivierendem Hautsarkom mit Drüsenmetastasen wurde Heilung erzielt, die seit über drei Jahren besteht. Vorzüglich reagierte das über Milz und Abdomen nach den Inguinal-Drüsen zu sich erstreckende hämorrhagische Hautsarkom (Kaposi) mit unzähligen bohnen- bis faustgrossen tiefreichenden Tumoren. Dieselben brachen nach zweimaliger Homogenbestrahlung (Applikation von 3 Seiten her) plötzlich ein und schmolzen im Verlaufe von drei bis vier Wochen. Trotzdem ging der Patient rasch an spinalen Metastasen und Kachexie zu Grunde. Den Verfall der Kräfte beschleunigend wirkte m. E. die starke Bestrahlung der Milzgegend, die enorme und langanhaltende Leukoeytose hervorrief.

Die Tatsache, dass es eine relativ grosse Anzahl von Sarkomen gibt, die ausserordentlich schnell auf die Röntgenbestrahlung reagieren — die Kienböck'sche, vom Referenten vervollständigte Tabelle zählt 36 Heilungen auf 110 Fälle — legt uns den Gedanken nahe, in

allen geeignet erscheinenden Fällen auf die Operation zunächst zu verzichten und einen Versuch mit der Radiotherapie zu wagen. Dieser zuerst von Kienböck empfohlene Modus erschien auch Referent lange Zeit als der beste, jedoch ist er allmählich dazu gelangt diesen Modus nicht mehr für opportun zu halten. Da es zur Ermittlung der Radiosensibilität eines Sarkoms im allgemeinen einiger Wochen bedarf, geht bei ungünstigem radiotherapeutischem Resultate viel kostbare Zeit ungenützt verloren und es wäre denkbar, dass inzwischen das vorher operable Sarkom *inoperabel* geworden ist. Im Hinblick auf den Zeitverlust ist daher diese Taktik als gefährlich zu bezeichnen.

Die für die Behandlung des tiefliegenden Carcinoms aufgestellten Grundsätze sind infolgedessen auch für das Sarkom massgebend. Besonders aussichtsreich erscheint uns gerade beim Sarkom, speziell bei sehr radiosensiblen Formen, die postoperative Bestrahlung, denn wir werden gerade ihrer grossen Empfindlichkeit wegen viel rascher als bei den Carcinomen unser Ziel erreichen.

Überraschend günstige Resultate sind in manchen Fällen von Sarkom erzielt worden, die ihrer grossen Ausdehnung und ungünstigen Lokalisation wegen für die Chirurgie als besonders aussichtslos gelten mussten. Jedenfalls sind beim Sarkom unsere Chancen quoad sanationem ungleich grösser als beim Carcinom.

MYCOSIS FUNGOIDES.

Bezüglich der Behandlung der *Mycosis fungoides* können wir uns kurz fassen: Es kann wohl nicht bestritten werden, dass diese Affektion, bei der bis jetzt Chirurgie und Dermatotherapie stets versagten, die aber durch Röntgenbestrahlung in geradezu verblüffender Weise — es sei nur an den Fall *Belot* erinnert — beeinflusst wird, in den Indikationskreis der Radiotherapie gehört.

Während die *Mycosis fungoides* in ihren beiden ersten Stadien, dem prämycotischen und dem lichenoiden, als Dermatose auftritt, im Stadium mycofungoides eine Ähnlichkeit mit gewissen lymphatischen Neubildungen aufweist, gehören die Metastasen, die sie in inneren Organen bilden kann, zweifellos in das Gebiet der tiefliegenden malignen Tumoren. Die Wirkung der Radiotherapie auf alle drei Stadien ist eine eklatante, dagegen konnte sie bis jetzt in den meisten Fällen den letalen Ausgang der Affektion infolge eben dieser inneren Metastasenbildung nicht hindern.

Die Metastasenbildung zu verhindern oder die bereits gebildeten metastatischen Tumoren zu zerstören, ist eine Aufgabe der Tiefenbestrahlung, deren Lösung die Prognose dieser Affektion völlig um-

gestalten würde. Es soll daher die Mycosis fungoides von vornherein nicht mehr allein unter dem Gesichtspunkte der Dermatotherapie, sondern auch gemäss den Prinzipien der Tiefenbestrahlung behandelt werden. Referent schlägt vor, schon in den Anfangsstadien neben der Oberflächenbestrahlung Allgemeindurchstrahlung des Körpers vorzunehmen. In Anbetracht der hohen Radiosensibilität und mit Rücksicht auf das hämatopoetische System sind kleine Dosen angezeigt.

LEUKÄMISCHE UND PSEUDOLEUKÄMISCHE TUMOREN.

Unter die Tumoren von grösstenteils malignem Verlaufe, die durch Röntgenbestrahlung beeinflusst werden können, gehören auch die bis jetzt noch nicht einwandfrei klassifizierten Gruppen der leukämischen und pseudoleukämischen Tumoren, wozu letzteren u. A. die Hodgkin disease, die unter dem Namen Mikuliczsche Krankheit bekannte chronische symmetrische Erkrankung der Parotitiden, die Lymphomatosis, die Lymphosarkomatosis, das Leukosarcom Sternberg, die Strumalymphomatosa mit Mediastinaltumor zuzurechnen sind. Speziell haben wir hier an die leukämischen und pseudoleukämischen Milztumoren zu denken. Bei all diesen Affektionen handelt es sich um mehr oder weniger starke hyperplastische Prozesse in einigen oder allen lymphatischen Apparaten des Körpers. Die Verhältnisse sind hier aber so vielgestaltig, dass zu ihrer Darlegung viel mehr Zeit erforderlich wäre, als dem Referenten zur Verfügung steht. So sei hier nur allgemein bemerkt, dass diese Tumoren in der weitaus grössten Zahl, mitunter schon auf kleine Dosen Röntgenlichts, rasch zurückgehen, speziell im Anfangstadium der Erkrankung, während sie, meiner Erfahrung nach, in späteren Perioden schon weniger schnell reagieren und endlich sich nahezu völlig refraktär verhalten können. Manchmal geht die Verkleinerung abnormer Milz- oder Drüsentumoren geradezu staunenerregend rasch vor sich. Hand in Hand damit vollzieht sich eine überraschende Besserung des Allgemeinbefindens.

Auf dem Gebiete der leukämischen und pseudoleukämischen Tumoren hat die Radiotherapie geradezu blendende Resultate errungen, jedoch sind dieselben bis jetzt nur temporär. Der endliche letale Ausgang der Erkrankung konnte, wenigstens in Bezug auf die Leukämie, in keinem Falle abgewendet werden.

Gering sind die Effekte der Radiotherapie bei Milztumoren infolge von Malaria, bei Polycytämie verbunden mit Milztumor, bei den Milztumoren der Anämia splenica; etwas besser gestalten sich die Aussichten bei den Milzhyperplasien, wie sie für die Morbus Banti typisch sind.

PHLEGMONÖSE UND TUBERKULÖSE DRÜSENTUMOREN.

Wir haben schliesslich noch *Drüsentumoren* anderer Genese kurz zu besprechen. Es sind dies :

1, Die *phlegmonösen* Drüsenschwellungen, die speziell im Stadium der Induration ausserordentlich schnell reagieren. Mitunter macht hier die Radiotherapie den chirurgischen Eingriff entbehrlich, zum mindesten vereinfacht sie denselben. Den hauptsächlichsten Vorteil der Röntgenmethode erblickt Referent im guten kosmetischen Resultat.

Zu den phlegmonösen Drüsenschwellungen gehören auch die venereischen Bubonen. Sogemannte stromöse Bubonen ohne Vereiterungen gehen ungemein rasch zurück. Bestehen bereits kleine Eiterherde, so kombiniert man vorteilhaft die Bestrahlung mit der Punktion. Völlig vereiterte Drüsen ergeben keinen Effekt.

2. Bei den *tuberkulösen* Drüsentumoren sind, wie aus den Publikationen *Bergonié's*, *Bordiers*, *Verfassers* hervorgeht, die Resultate der Radiotherapie ausgezeichnete, speziell bei noch nicht vereiterten Drüsen. Aber auch solche Fälle, bei denen schon Erweichung und Fistelbildung eingetreten sind, werden noch erfolgreich bestrahlt. Die Drüsenpakete schrumpfen in der Regel nicht so rasch als die lymphatischen Tumoren, sondern eher langsam und stetig. Auch schwinden sie nicht völlig, vielmehr bleiben meist kleine, harte, verschiebliche, fibröse, zum Teil verkalkte Knötchen zurück, die man unter Umständen unter lokaler Anästhesie leicht excidieren kann, ohne dass das kosmetische Resultat beeinträchtigt wird.

BENIGNE TUMOREN.

Der Vollständigkeit halber gestatte ich mir noch eine kurze Bemerkung über die Aussichten der Radiotherapie der sog. benignen Tumoren anzuschliessen.

Die von tiefen Bindegewebslagen, von der Subkutis ausgehenden Fibrome, die aus hypertrophischen Muskelfasern gebildeten Myome und endlich die hyperplastischen Bildungen des Fettgewebes, die Lipome, auch die Chondrome und Osteome, alle sogen. benignen Tumoren sind, weil gering radiosensibel, im Allgemeinen für die Radiotherapie nicht geeignet.

Schöne Resultate geben allein die Uterusmyome (*Görl*), jedoch auf indirektem Wege, indem durch die Atrophisierung der Ovarien auch die Schrumpfung der Tumoren herbeigeführt wird.

TECHNIK.

Einen grossen Anteil an Erfolg oder Misserfolg der Röntgenbehandlung hat die angewandte *Technik*.

Für die Tiefenbestrahlung kommen andere Verhältnisse in Betracht, als sie für die Dermatotherapie massgebend sind. Zu beachten ist folgendes:

Beim Hindurchgehen der X-Strahlung durch aufeinanderfolgende Schichten eines Körpers absorbiert jede Schicht gemäss ihrem Absorptionsvermögen einen mehr oder weniger grossen Teil wirksamer Strahlung. Die Menge der Strahlung nimmt daher mit dem Vorwärtsdringen der Strahlung im Gewebe ständig ab. Bei harter Strahlung geschieht die Abnahme weit langsamer als bei weicher. Daher ist die erste Forderung der Tiefenbestrahlung *die Anwendung möglichst harter Strahlung*.

Neben Abnahme infolge Absorption erfolgt auch eine sukzessive Abnahme der Intensität infolge zunehmender Entfernung von der Strahlenquelle. Die Intensität der emittierten Strahlung ist umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung. In der Nähe des Emissionspunktes erfolgt die Abnahme der Strahlung ungleich rascher als in grösserer Entfernung von ihr. Wenn also ein Körper in grosser Nähe des Emissionspunktes liegt, so wächst die Intensitätsdifferenz von der Oberfläche dieses Körpers zu immer tieferen Schichten in erheblichem Masse an, während bei der Entfernung von etwa einem Meter die Intensitätsdifferenz an der Oberfläche und in den nächsten Schichten Gewebstiefe verhältnismässig gering ist.

Daher stellen wir als zweite Forderung für eine wirksame Tiefenbestrahlung auf: *Möglichst grosse Entfernung des Objektes vom Fokus*.

Die Strahlung einer Röntgenröhre ist bekanntlich eine komplexe Strahlung, ein Gemisch von Strahlen verschiedener Härtegrade. Beim Hindurchgehen durch Körper werden die weicheren Strahlen durch die oberen Schichten absorbiert, während der härtere Rest der Strahlung seinen Weg fortsetzt; dadurch erfährt die Strahlung gewissermassen eine Reinigung, eine Filtration. Wenn sich dieser Vorgang im lebenden Gewebe abspielt, so vollzieht sich die Filtration in den Tegumenten, die durch Absorption der chemisch sehr wirksamen weichen Strahlen geschädigt werden. Nimmt man der Haut diese Rolle als Filter ab und teilt sie einem Medium zu, das zwischen Fokus und Körper angebracht wird, so schont man einerseits die Haut und andererseits schafft man eine mehr homogene Strahlung, die das Gewebe erheblich gleichmässiger durchdringt als eine komplexe Strahlung. Bei richtiger Wahl des Filtermaterials — wir bevorzugen spezifisch leichte Körper, weil in solchen nach *Walter* harte Sekundärstrahlung entsteht, während in spezifisch schweren Körpern die Sekundärstrahlung weicher ist als die primäre Strahlung —

kommt uns ausserdem noch zu gute die ungemein harte Sekundärstrahlung des Filters.

Demnach dritte Forderung der Tiefenbestrahlung: *Filtration*.

Die Erfahrung hat mir gezeigt, dass bei Anwendung eines geeigneten Filters (ich verwende 5 mm. dickes Fensterglas) die Haut in weitgehendem Masse geschont wird. Selbst bei Applikation höherer Dosen, z. B. 8 H, wird die Reaktion I. Grades nie überschritten.

Trotz dieses günstigen Umstandes würde es uns vielleicht auch jetzt noch nicht gelingen, grosse Quantitäten der Tiefe zu verabfolgen, wenn uns nicht ein Auskunftsmittel zu Gebote stände, nämlich die *Bestrahlung von verschiedenen Seiten her*, aufgestellt als viertes Postulat.

Denken wir uns ein in einem Körperteil enthaltenes pathologisches Gebilde, gleichzeitig aus drei Richtungen bestrahlt, so erhält der Krankheitsherd in der Tiefe ein dreifaches derjenigen Strahlenmenge, die ihm bei einseitiger Bestrahlung zu Teil geworden wäre, während die Haut immer nur von der einfachen Menge getroffen wird.

Auf den soeben dargelegten Prinzipien baut sich das System der Dessauer'schen Homögenbestrahlung auf. *Dessauers* grosses unbestrittenes Verdienst ist es, die Bedingungen und Möglichkeiten einer Tiefenbestrahlung grossen Stils klargelegt und ihre physikalische und technische Ausgestaltung durchgeführt zu haben. Bei seiner Anordnung liegt der Patient in einem kabinenartigen Glashause, das von mehreren Seiten bestrahlt wird. Innerhalb des Glashauses bildet die filtrierte Strahlung ein sogenanntes homogenes Feld, das heisst dieser Raum ist erfüllt von einer Strahlung, die den Körper in allen nicht absichtlich geschützten Teilen relativ gleichmässig zu durchdringen vermag. Die Röhren, welche die harte Strahlung emittieren, werden durch 3 Öltransformatoren gespeist. Dieselben liefern einen Strom von sehr hoher Spannung und geringer Intensität. Die eigens dazu von Gundelach konstruierten, ausdauernden Röhren können viele Stunden im Betriebe sein. Die Bestrahlungen dauern lange; zur Erreichung von 5 H sind durchschnittlich 15-20 Stunden bei 1 Meter Focushautdistanz erforderlich.

Wir messen die Dosis an drei Punkten, die den Fusspunkten der Foci entsprechen, mittels des *Kienböck'schen* Quantimeters. Die sonst so vorzüglichen Pastillen von *Sabouraud-Noiré* und *Bordier* lassen sich hier nicht verwenden, weil die Bestrahlung, ihrer langen Dauer wegen, häufig unterbrochen werden muss. Man bestrahlt in *refracta dosi* und bedarf daher eines Dosimeters, das kleinste Dosen anzeigt.

SCHLUSSBETRACHTUNGEN.

Wenn wir das Gebiet der Radiotherapie der tiefgelegenen Tumoren, speziell der malignen Tumoren — denn an diese denken wir in erster Linie — noch einmal zurückschauend überblicken, sind wir versucht zu fragen : Wiegen die gewiss nicht zu unterschätzenden, aber doch relativ spärlichen Heilerfolge den enormen Aufwand an Zeit, an Mühe, an geleisteter Arbeit auf? Man mag die Frage beantworten wie man will, eines ist gewiss : nicht da, wo wir dem verheerenden Krankheitsprozess kleine Gebietsteile Zoll für Zoll mühsählig abringen, wo wir um schon verlorene Existenzen kämpfen, werden wir unser Bestes leisten. Die Hauptaufgabe der Radiotherapie der malignen Tumoren liegt vielmehr in der Prophylaxe.

Wir müssen verlangen, dass jedes Krankenhaus an seine chirurgische Abteilung eine Röntgenstation anschliesse, in dem alle wegen maligner Tumoren zur Operation gelangten Fälle so bald als möglich ausreichend und technisch richtig nachbestrahlt werden. Die postoperative Bestrahlung, die immer wieder gefordert wird, bis jetzt meist umsonst, für die speziell *Williams, Sjögren, Holzknecht, Kienböck, Béchère* und *Verfasser* eingetreten sind, muss endlich etwas geradezu Selbstverständliches werden.

Gewiss lässt sich heute noch nicht voraussagen, bis zu welchem Grade die Statistiken durch die postoperative Bestrahlung verbessert werden können, doch dürfen wir mit Grund annehmen, dass sie uns erfreuliche Perspektiven eröffnen wird : ist es doch leichter ein Übel zu verhüten, als es zu bekämpfen.

LA RÖNTGENTHÉRAPIE DES TUMEURS PROFONDES

Par le Dr M. J. WETTERER (de Mannheim)

Nombre de tumeurs malignes profondes sont peu ou pas modifiées par les rayons de Röntgen. Ce fait dépend souvent d'une technique insuffisante qui ne permet pas de diriger vers la profondeur une quantité suffisante de rayons sans léser gravement les téguments ; mais, même avec une technique appropriée et l'application de doses élevées, la régression de la tumeur peut faire défaut trop souvent. Il faut alors expliquer ces différences dans la radiosensibilité par la structure, la consistance, le mode d'accroissement de ces tumeurs et penser à la loi de Kienböck, complétée par Funk : « Une cellule est d'autant plus sensible aux rayons de Röntgen que ses mutations nutritives sont plus rapides, que son processus de division nucléaire

est plus court, qu'elle est plus riche en protoplasma et plus jeune cytogénétiquement. » Pratiquement, on peut dire que les *cancers* glandulaires primitifs réagissent bien. Quand ils sont facilement accessibles, les cancers des muqueuses ne sont pas défavorables. Au contraire, les cancers musculaires, surtout les cancers du cartilage et des os, sont difficilement influencés. D'une façon générale, tous les carcinomes réagissent mieux au début; par conséquent, *il faut agir vite*. Peut-être l'avenir nous apprendra-t-il à accroître artificiellement cette radiosensibilité.

L'action des rayons de Röntgen est élective, les cellules saines étant moins sensibles. Les douleurs diminuent, l'état général se relève. Passagèrement, la résorption de tissus nécrosés après une forte irradiation peut altérer l'état général. Jamais les rayons n'ont une action fâcheuse sur le néoplasme.

L'expérience nous montre qu'il faut opérer tous les carcinomes non superficiels, malgré les résultats de la Röntgentherapie. Après l'intervention, la radiothérapie reprend ses droits et sert à détruire les cellules cancéreuses demeurées dans la plaie opératoire. On soumettra, au contraire, d'emblée à la radiothérapie les cancers inopérables, d'autant que cette méthode peut quelquefois les rendre opérables.

Les résultats sont très favorables dans le *cancer du sein*, surtout à marche rapide; même dans les formes inopérables, la méthode combinée a pu amener des guérisons. La radiothérapie des *autres cancers* est encore peu connue.

La radiothérapie des *sarcomes* donne des résultats contradictoires, tantôt très rapides, tantôt nuls ou presque nuls (sarcomes des aponévroses, des muscles, ostéo et chondrosarcomes). Ici également il faut d'abord opérer.

La radiothérapie fait merveille dans le *mycosis fongoïde*. Il faut dès le début irradier non seulement la surface, mais toute la profondeur du corps, avec de petites doses, il est vrai.

Les résultats de la Röntgentherapie dans les tumeurs *leucémiques* et *pseudo-leucémiques* sont merveilleux, mais malheureusement temporaires. Ils sont médiocres dans les *tumeurs de la rate* dues à la malaria, liées à la polycythémie, à l'anémie splénique. Dans la maladie de Banti les choses sont plus favorables.

Les *tuméfactions ganglionnaires phlegmoneuses* réagissent très rapidement et l'on peut souvent se passer d'intervention chirurgicale. Il en est de même des bubons vénériens, des bubons strumeux, des adénopathies tuberculeuses.

Les *tumeurs bénignes*, enfin, très peu sensibles aux rayons de Rönt-

gen, ne conviennent pas au traitement radiothérapique à l'exception des fibromes utérins.

Au point de vue de la *technique*, il faut employer des radiations dures, moins absorbées par les tissus, placer le malade le plus loin possible du foyer, filtrer les radiations avec du verre à vitre de 5 millimètres d'épaisseur, enfin surtout irradier les points malades de différents côtés à la fois.

Chaque hôpital devrait posséder un service radiothérapique.

TRAITEMENT DES CANCERS PROFONDS PAR LE RADIUM

Par les Docteurs H. DOMINICI et H. CHÉRON

A l'époque où débutèrent les premières recherches de radiumthérapie, on commença par utiliser les plus simples des appareils, c'est-à-dire les ampoules de verre scellées à la lampe, et contenant du bromure ou du sulfate de radium.

A ces récipients, on adjoignit bientôt des boîtiers différents par leur conformation et la matière dont se composait leur paroi. Mais on crut reconnaître à ces appareils, comme aux précédents, le défaut d'éteindre une quantité considérable du rayonnement primaire, par suite de la superposition des grains de sel de radium et de la présence d'une paroi entourant le dépôt radiant.

On leur reprochait aussi de présenter une surface d'émission très exiguë relativement à la quantité de sel de radium qu'ils contenaient.

C'est pourquoi l'on imagina les appareils à sels collés où les grains ne sont plus séparés de l'extérieur que par une couche de vernis qui les enrobe et les fixe à la surface de supports de toile ou de métal où ils sont dispersés sur une aire plus ou moins étendue.

Tels étaient les appareils qui semblaient devoir supplanter tous les autres, quand les recherches de l'un de nous (Dominici) démontrèrent que le premier rôle, en radiumthérapie, revenait définitivement aux tubes radifères *métalliques* à paroi continue, pour attaquer les plus graves des tumeurs malignes, c'est-à-dire les cancers des muqueuses et les cancers profonds.

En effet, les appareils à sel collé sont impropres au traitement des cancers des muqueuses et des cancers profonds quand on *utilise le*

rayonnement global. Pour approprier ces appareils à cette fonction, il est, dans la règle, nécessaire d'en filtrer le rayonnement comme l'a démontré Dominici, au moyen d'écrans de métaux denses, tels que le plomb, l'argent, etc., de 5/10 de millimètre à plusieurs millimètres d'épaisseur, et dans ces conditions l'utilité en est inférieure à celle des tubes radifères métalliques.

MODE D'UTILISATION DES APPAREILS

Appareils à sels collés. — Quand on utilise des appareils à sel collé, on les choisit de forte activité (contenant en moyenne 1/4 de centigramme de sulfate de radium pur par centimètre carré) et montés de façon à ne produire que le rayonnement ultrapénétrant.

Ces appareils seront entourés d'un triple écran constitué par une lame de plomb de 5/10 de millimètre à plusieurs millimètres d'épaisseur, des feuilles de papier sur une épaisseur de 2 à 4 millimètres, une enveloppe de caoutchouc engainant le tout.

On interposera 4 ou 6 lames de gaze stérilisée entre l'appareil et la portion de peau ou de muqueuse recouvrant le cancer, ou la substance propre de celui-ci, quand il est ulcéré.

Les appareils seront assujettis au moyen de diachylum et de bandes de crêpe.

On met en jeu, tantôt un appareil, tantôt plusieurs appareils, et, dans ce dernier cas, on peut réaliser le procédé appelé par MM. Wickam et Degrais la « Méthode du feu croisé », laquelle consiste à disposer les plaques radifères de telle sorte que les rayons s'entre-croisent dans la masse de la tumeur.

Ces applications à foyers multiples superficiels sont évidemment plus avantageuses que celles qui consistent à promener un même appareil à la surface d'une même tumeur; mais l'efficacité en est, à notre avis, incomparablement inférieure à l'introduction, dans la masse néoplasique, des tubes radifères à rayonnement ultrapénétrant, procédé innové autrefois par Abbe, Morton, Gussenbauer et que Dominici a renouvelé en se servant de tubes formés de métaux denses à paroi continue qu'il a substitués aux étuis métalliques ajourés dont Abbe se servait comme armature et non comme filtres pour entourer les ampoules de verre contenant le sel de radium.

Appareils à sels libres. — Ces étuis métalliques ont été fabriqués de manière à ne laisser passer que le rayonnement ultrapénétrant. Ils sont constitués par des tubes en argent, à paroi mesurant 5/10 de millimètre d'épaisseur, dans lesquelles on renferme une ampoule

de verre contenant de 5 milligrammes à 5 centigrammes, voire 40 centigrammes de sulfate de radium pur.

Étant donné la facilité avec laquelle les ampoules de verre se brisent on préfère en général verser directement le sel dans la cavité du tube d'argent.

La fermeture hermétique de ce dernier est obtenue grâce à un bouchon taraudé, formant vis, également en argent. Les deux parties de l'appareil sont en outre réunies par une soudure¹.

L'application des tubes s'exécute tantôt en un foyer unique, tantôt par foyers multiples, suivant que l'on placera dans la masse néoplasique, un seul appareil ou plusieurs appareils à la fois.

Ces appareils seront déposés dans les anfractuosités pathologiques des néoplasmes, poussés dans leurs trajets fistuleux, ou bien introduits dans leur épaisseur par intervention chirurgicale.

Celle-ci s'exécute de trois façons :

- Par ponction,
- Par transfixion,
- Par vissage.

Après avoir muni le tube radifère d'un fil de soie résistant, passé dans l'œillet surmontant le bouchon qui en assure la fermeture, on pratique une ponction, soit au moyen du bistouri, soit à l'aide du trocart.

Dans le premier cas, on plonge un bistouri dans la tumeur, et, après avoir allongé, au besoin, le trajet à la sonde cannelée, on y insinue l'appareil en se servant d'une pince à forcipressure ;

Dans le second cas, on fait usage d'un trocart, suivant le procédé recommandé par M. Pierre Delbet.

La *transfixion* s'exécute soit au moyen d'une broche à pointe trouée, soit au moyen d'une aiguille de Reverdin.

Après avoir passé l'extrémité à travers la tumeur, on y accroche le fil de soie fixé au tube radifère, et l'on introduit celui-ci, par traction, dans le trajet creusé par la broche ou l'aiguille de Reverdin.

Le *vissage* se fait au moyen d'une monture imaginée par de Martel, et servant à la fois à introduire et à maintenir le tube radifère dans les tissus pathologiques.

Cette monture est constituée par : Une tige d'acier hélicoïdale ou vis proprement dite, conformée à la façon d'un tire-bouchon et dont les tours de spire entourent le tube radifère.

1. Nous avons expérimenté des tubes radifères en aluminium provenant comme les tubes en argent de l'usine Armet-de-l'Isle. Nous continuons de leur préférer les tubes radifères en argent pour des raisons que nous développerons dans des communications ultérieures.

Pour introduire l'appareil, monté ainsi qu'il est dit ci-dessus, on pratique une incision dans le tissu, et l'on fait pénétrer la vis en la tournant de gauche à droite.

Pour le retirer, on tourne en sens inverse comme si l'on voulait dégager un tire-bouchon.

TRAITEMENT DES TUMEURS

Lymphadénomes et lymphosarcomes.

LYMPHADÉNOMES. — Nous appellerons lymphadénomes toutes les tumeurs caractérisées par la multiplication, en proportions surabondantes, de cellules lymphatiques de petites dimensions, dans les interstices d'un tissu conjonctif réticulé, à mailles étroites et à travées grêles (Darier).

Les lymphadénomes sont tantôt disséminés, tantôt localisés à un seul organe.

Disséminés, ils sont tantôt limités aux différents points d'un seul système organique, tel que le système tégumentaire ou le système hématopoiétique, tantôt étendus à des systèmes organiques différents.

Quelles que soient leurs différentes localisations, ces tumeurs sont justiciables du radium, soit par applications d'appareils à sel collé, soit par introduction de tubes radifères.

Appareils à sel collé. — Etant donnée la sensibilité extrême des tumeurs lymphadénomateuses au rayonnement du radium, il est possible d'obtenir leur réduction au moyen d'appareils à sel collé, de très faible activité, contenant, par exemple, 1 centigramme de sulfate de radium pur réparti sur une surface de 50 à 100 centimètres carrés, à rayonnement filtré à travers 5/10 de millimètre de plomb.

Mais comme l'action de ces appareils devrait être prolongée pendant un temps considérable comportant des séances de 100 à 120 heures renouvelées toutes les trois semaines, il est préférable d'utiliser des appareils à sel collé de forte activité, supportant de 1/6 à 1/4 de sulfate de radium pur par centimètre carré en filtrant le rayonnement à travers 2 millimètres de plomb.

La conformation et les dimensions de ces appareils varieront suivant la configuration de la région où siège le lymphadénome. Ainsi, nous avons traité, dans le service du Dr Brôcq, avec le Dr Pautrier, des tumeurs lymphadénomateuses, assez rares, au reste, infiltrant à la fois la langue et le palais. Elles furent sensiblement améliorées par l'usage d'appareils constitués par une toile radifère de 4 centimètres carrés, supportant 1 centigramme de sulfate de radium pur, engainée

dans un boîtier de plomb de 2 millimètres d'épaisseur, de forme convexe-concave.

L'appareil, placé entre la langue et le palais, était promené d'avant en arrière dans la cavité buccale, et y séjournait 2 heures par jour.

Après une semaine de traitement, c'est-à-dire après 14 heures d'exposition au rayonnement, les néoplasmes de ce genre se réduisent, et leur régression se continue pendant deux ou trois semaines, après lesquelles on peut à nouveau recourir à de nouvelles applications de radium.

Le traitement du plus typique des lymphadénomes, c'est-à-dire du lymphadénome ganglionnaire, s'effectue au moyen de grands appareils mesurant 25 ou 50 centimètres carrés, supportant 5 centigrammes de sulfate de radium pur, à rayonnement filtré à travers 2 millimètres de plomb. On promène l'appareil de tumeur en tumeur, en le laissant en place 48 heures.

On peut revenir à la charge 15 jours ou trois semaines après la dernière application.

Le même traitement s'applique naturellement aux formes localisées du lymphadénome, que celui-ci se développe dans les muscles, dans le testicule, dans la parotide, etc., etc., car, dans la règle, les tumeurs lymphadénomateuses cèdent très rapidement à l'action du rayonnement du radium, quel que soit leur siège.

L'application du radium au traitement de ces tumeurs offre moins de commodité que celle des rayons X, surtout quand elles sont disséminées.

Néanmoins, il sera logique d'avoir recours à la radiumthérapie, surtout à l'égard des lymphadénomes localisés quand la peau qui les recouvre sera menacée de radiodermite après exposition aux rayons X. En effet, l'intervention du radium se trouve justifiée au plus haut point, puisqu'il est possible d'éviter toute irritation nouvelle de la peau ou des muqueuses en plaçant des tubes radifères dans les masses néoplasiques.

Tubes radifères. — La sensibilité des lymphadénomes au rayonnement du radium est telle que des tubes radifères en or ou en argent contenant seulement 5 milligrammes de sulfate de radium pur sont capables de déterminer la régression de volumineuses néoplasies de cet ordre.

Une preuve en est donnée par une observation du lymphadénome de la parotide soigné par Dominici en novembre 1908, dans le service de M. Bazy, à l'hôpital Beaujon.

La région parotidienne gauche de ce malade était complètement hypertrophiée dans toute son étendue et l'augmentation de volume de zone était due au développement d'une tumeur qui refoulait l'oreille en arrière, en empiétant sur la région temporale en haut, sur la région de la joue en avant.

La tumeur, qui fut jugée inopérable par MM. Bazy, Michaud, Herbet, était un lymphadénome.

Le Dr Bazy fit une incision au bistouri au centre du néoplasme et l'on y introduisit un tube d'or à parois de 5/10 de millimètre d'épaisseur, contenant 5 milligrammes de bromure de radium (activité 4500). L'appareil resta en place 5 jours, après lesquels il se produisit une régression progressive qui aboutit en 7 semaines à une guérison qui se maintient depuis le mois de novembre 1908.¹

Quoi qu'il en soit du résultat que nous venons de signaler, il est préférable d'employer de plus fortes doses, d'utiliser, par exemple, des appareils contenant 2 ou 3 centigrammes de sulfate de radium pur, appareils qui conviennent au reste au traitement des lymphosarcomes.

LYMPHOSARCOMES. — Nous appellerons lymphosarcomes toutes les tumeurs caractérisées par le pullulement en proportions exubérantes de cellules lymphatiques volumineuses dans les interstices d'un tissu conjonctif réticulé à larges mailles et à travées épaisses.

Le terme de lymphosarcome mérite d'être conservé et appliqué à ces tumeurs qui tiennent du lymphadénome par leurs cellules lymphatiques, du sarcome par la participation des cellules fixes du stroma conjonctif.

L'expression *lymphosarcome* est justifiée, en outre, par ce fait que les cellules lymphatiques sont apparentées aux cellules conjonctives : ce sont des cellules lymphoconjonctives, car elles proviennent, en partie au moins, de la mise en liberté des cellules fixes hypertrophiées et modifiées par le processus néoplasique en cours.

Ces tumeurs, dont le siège principal est la région cervicale, où elles procèdent en général d'une transformation lymphosarcomateuse des ganglions du cou, diminuent avec une extraordinaire rapidité sous l'influence du rayonnement d'appareils tubulés en argent, à paroi continue de 5/10 de millimètre d'épaisseur, et contenant 5 centigrammes de sulfate de radium pur.

Des tumeurs d'un volume supérieur à celui d'une grosse orange disparaissent complètement après l'introduction, pendant 24 heures, d'un seul appareil de ce genre.

Il en est de même pour les lymphosarcomes de l'amygdale, alors

même que ces tumeurs sont soudées en de volumineux paquets ganglionnaires en transformation néoplasique.

Mais l'action thérapeutique locale est rendue inutile par l'évolution métastatique de telles tumeurs.

Nous les avons toujours vues s'étendre en quelques semaines ou quelques mois au médiastin, et amener la mort du malade par asphyxie ou par syncope.

Par contre, le traitement radiumthérapique du sarcome pur semble beaucoup plus encourageant.

SARCOME

Nous appellerons sarcomes les tumeurs caractérisées par une transformation embryonnaire, régulière ou métatypique, des cellules fixes du tissu conjonctif général de Reichert.

Quel que soit la sensibilité de certains sarcomes à l'action du radium, on n'obtiendra que d'une façon exceptionnelle le résultat très intéressant signalé par Morton à l'égard d'un sarcome récidivant du bras, lequel avait provoqué la rupture de l'humérus.

Morton enfouit dans la tumeur où il le laissa séjourner pendant 10 semaines un tube de verre contenant seulement 1 milligramme de chlorure de radium pur.

Le malade guérit au bout de ce temps, et la guérison se maintiendrait depuis deux ans.

Un tel résultat, dont nous ne contestons pas l'authenticité, nous paraît sujet à caution à l'égard de la nature de la néoplasie.

Nous n'avons pas vu jusqu'ici de sarcome atypique céder à des doses aussi faibles de radium, alors même que le rayonnement n'en avait pas été atténué par des écrans métalliques denses, et qu'il avait influencé le tissu néoplasique pendant un temps considérable.

A notre point de vue, les sarcomes se divisent en sarcomes *embryonnaires* et en sarcomes *paratypiques*.

Les sarcomes *embryonnaires* sont ceux où les cellules fixes du tissu conjonctif se multiplient sous une forme embryonnaire, régulière ou atypique, sans élaborer de substance fibreuse, cartilagineuse ou osseuse.

Les sarcomes *paratypiques* sont ceux dont les cellules évoluent en continuant d'élaborer les substances fibreuses, cartilagineuses ou osseuses.

Les premiers régressent avec une extrême rapidité sous l'influence du rayonnement; les seconds lui sont plus ou moins réfractaires.

Traitement du sarcome embryonnaire. — Bien que le rayonnement du radium ait une action régressive considérable sur les sarcomes embryonnaires, il nous paraît inutile de traiter ces tumeurs, qui sont situées sous la peau ou les muqueuses, par l'application exclusivement extérieure d'appareils à sel collé, alors même que l'on pourrait réaliser la méthode de feu croisé.

Le traitement de choix consiste, comme toujours, en l'introduction des tubes radifères, à paroi métallique continue, renfermant du sulfate de radium pur.

On emploiera de préférence le tube en argent contenant 5 centigrammes de sulfate de radium pur. Suivant le volume de la tumeur, on introduira un, deux ou trois de ces appareils, qui y séjourneront de 24 à 72 heures.

Afin de mieux préciser cet exposé, nous dirons qu'un sarcome embryonnaire pur, du volume d'une grosse orange, peut subir, en 7 semaines, une régression presque complète après avoir été exposé au rayonnement d'un des tubes précités pendant 48 heures.

On parfera le traitement par une seconde intromission du ou des tubes radifères.

Dans le cas où la tumeur, après s'être réduite, a pris une consistance fibreuse, on peut recourir à l'intervention chirurgicale, suivie d'applications en surface, d'appareils à sel collé de forte activité (5 centigrammes pour 50 centimètres carrés).

On appliquera sur ces appareils un écran de plomb de 2 millimètres d'épaisseur et l'on placera le tout pendant 48 heures ou 72 heures au niveau de la région où siégeait la tumeur avant l'opération.

Il est bien entendu que l'on peut combiner l'application en surface des appareils à sel collé avec l'introduction de tubes radifères dans l'épaisseur de la masse néoplasique.

Mais ce dernier genre d'application reste le meilleur des deux procédés, car il détermine, d'une façon certaine, sinon la guérison, du moins la régression de toutes les variétés de sarcomes embryonnaires purs.

Mais il n'en est pas de même de toutes les variétés de sarcomes paratypiques.

Sarcomes paratypiques. — Dans la règle, ces tumeurs résistent au rayonnement beaucoup plus que les sarcomes embryonnaires.

Toutefois, les fibrosarcomes malins paraissent moins réfractaires que les chondrosarcomes et certains ostéosarcomes, exception faite, peut-être, pour certains épulis qui sont curables par le radium.

Ainsi le traitement de certains fibrosarcomes de la face postérieure

de l'avant-bras nécessitera trois ou quatre applications de 48 heures de durée chacune, de 4 tubes radifères en argent, contenant chacun 5 centigrammes de sulfate de radium pur, alors qu'un sarcome embryonnaire, de dimensions quadruples, se réduira après deux applications de même durée, de l'un ou des deux tubes radifères précités.

De ces faits il découle que ce n'est en aucune façon le volume, mais la nature des tumeurs, qui assujettit celles-ci, ou les rend réfractaires à l'action du radium, loi que confirme l'étude de la radiumthérapie des épithéliomes.

TRAITEMENT DES ÉPITHÉLIOMES DES MUQUEUSES ET DES ÉPITHÉLIOMES SOUS-CUTANÉS ET SOUS-MUQUEUX

Épithéliomes des muqueuses.

Les appareils de choix pour le traitement direct des épithéliomes développés aux dépens du tissu propre des muqueuses sont les tubes radifères métalliques que l'on applique à la surface de ces tumeurs, ou que l'on introduit dans leur épaisseur.

Les cancers des muqueuses les plus fréquemment traités par la radiumthérapie sont naturellement les plus facilement accessibles, et parmi ces tumeurs s'inscrivent au premier chef les cancers de l'utérus et du vagin, à l'égard desquels des améliorations ont été obtenues par Abbé, Lacopère, Wickham et Degrais.

Traitement du cancer de l'utérus et du vagin. — De son côté, Dominici a déjà publié quelques conclusions au sujet de ses recherches sur le traitement par le radium du cancer de l'utérus pratiqué dans divers services, ceux de MM. Tuffier et Pozzi en particulier.

Les tumeurs qu'il a soignées étaient de celles que les chirurgiens hésitent ou se refusent à opérer, parce qu'elles sont immobilisées dans le paramétrium enflammé ou infiltré par le néoplasme.

Les cancers primitifs du col ont été soumis au rayonnement des appareils à sel meuble cylindriques, engainés, suivant sa méthode, d'un étui continu d'or ou d'argent, mesurant dans la règle 5/10 de millimètre d'épaisseur.

Ces appareils, qui renfermaient en moyenne de 5 centigrammes à 9 centigrammes de bromure ou de sulfate de radium pur, étaient placés dans un drain de caoutchouc, puis situés au contact ou introduits au centre de la masse néoplasique pendant 12 ou 24 heures.

Les applications étaient renouvelées après trois semaines ou un mois.

Dominici avait constaté la diminution graduelle des métrorragies,

dans de nombreux cas, sous l'influence du rayonnement. Il avait admis que cette influence du rayonnement avait amené la disparition de la fétidité des pertes, la régression des bourgeons cancéreux et exubérants, et enfin une mobilisation de l'utérus due à la disparition de l'inflammation périnéoplasique.

De ces recherches, Dominici avait conclu que le rayonnement du radium était capable de *restituer à l'intervention chirurgicale* des cancers utérins qui lui échappaient, en déterminant la résorption de l'exsudat inflammatoire, lequel fermait la voie à l'opérateur.

Dominici avait également dit que la radiumthérapie facilitait l'œuvre chirurgicale en améliorant l'état général des malades, en supprimant la cachexie et l'anémie provenant des troubles fonctionnels et de l'intoxication cancéreuse.

Dans ses recherches portant sur des cas inopérables, il disposait d'appareils contenant au maximum 9 centigrammes de sel de radium pur.

Le résultat *intégral* signalé, c'est-à-dire la régression de la portion utérine du néoplasme, la cessation des troubles fonctionnels, la mobilisation de l'utérus, n'ont été obtenus qu'une fois sur quatre en moyenne.

D'autre part, les Drs Henri Chéron et Rubens-Duval ont, d'accord avec Dominici, entrepris une série d'expériences en employant des quantités de radium beaucoup plus fortes et à rayonnement secondaire presque éteint; Chéron et Rubens-Duval ont disposé les appareils de manière à avoir un rayonnement sus-vaginal. Pour cela, ils ont introduit les tubes radifères, soit dans la cavité utérine, soit dans des orifices créés aux dépens du néoplasme.

Ces auteurs ont ainsi obtenu des améliorations considérables, et la lésion s'est presque toujours trouvée réduite à une cicatrice souple et indolore.

Ces résultats sont relativement peu anciens et ne dépassent pas 14 mois.

Cancers des voies digestives. — L'utilisation des appareils à sel collé ordinaires de forme plate contre les cancers des voies digestives ne fournit que des résultats palliatifs en permettant de combattre des troubles fonctionnels, tels que la douleur.

Certains cancers, comme ceux du gros intestin, de l'intestin grêle et de l'estomac, n'ont guère été traités autrement jusqu'ici.

Il est possible, par exemple, d'obtenir une amélioration passagère du cancer de l'estomac au moyen d'appareils à sel collé mesurant 28 à 50 centimètres, supportant 5 centigrammes de sulfate de radium

pur, à rayonnement filtré à travers 2 millimètres de plomb, que l'on place successivement sur toute l'étendue de la région épigastrique et qu'on laisse en place 24 heures par application. L'appareil est ainsi promené pendant 8 ou 10 jours, de manière à être remplacé deux ou trois fois dans la même zone.

Ce mode d'application détermine parfois une diminution de la douleur, une atténuation des troubles dyspeptiques, voire une réduction de volume portant probablement sur la masse inflammatoire juxta-néoplasique, sur la périgastrite et non sur le cancer proprement dit.

De telles tumeurs, à notre avis, ne seront améliorées ou guéries par la radiumthérapie qu'à la condition d'être soumises directement à l'influence de tubes radifères, après laparotomie.

Deux procédés s'offriront naturellement, à savoir :

L'introduction des tubes dans la masse néoplasique;

L'application de ces tubes dans la cavité stomacale.

Ce dernier procédé nous semble, en principe, être moins efficace que le premier. Il devra, en tout cas, être préféré à celui qui consisterait à faire pénétrer des sondes radifères dans l'estomac par la voie bucco-œsophagienne, manière d'agir infiniment dangereuse et améthodique.

Une exception doit être faite à ce point de vue à l'égard des cancers du cardia que le contact des sondes radifères peut améliorer, si nous nous en rapportons aux résultats qu'ont obtenus les D^{rs} Exner, Max Einhorn, Guisez et Barcat, en traitant de cette manière les cancers de l'œsophage.

Cancers du rectum. — De tous les néoplasmes malins des voies digestives, ceux dont la régression est le plus facilement déterminée par simple apposition des tubes radifères sont les cancers du rectum, parmi lesquels il faut distinguer les cancers de la région sus-ampulaire et les cancers de l'ampoule.

Les premiers paraissent être beaucoup plus résistants au traitement radiumthérapique que les seconds, bien qu'il soit facile d'introduire dans le trajet circonscrit par le néoplasme un tube en argent contenant de 2 à 5 centigrammes de sulfate de radium pur, qu'on laisse en place pendant 12 ou 24 heures.

Par contre, des cancers de la région ampullaire, les plus bourgeonnants en particulier, sont extraordinairement modifiés par le rayonnement de tubes d'argent contenant de 5 à 10 centigrammes de sel de radium pur qu'on laisse en place de 12 à 24 heures, et dont on renouvelle l'application toutes les trois semaines ou tous les mois.

L'amélioration est caractérisée par la sédation des douleurs perma-

nentes, et de celles que cause la défécation par la diminution des écoulements hémorragiques, glaireux et sanieux, par la fermeture des fistules, par la disparition des bourgeons cancéreux, par la réduction de l'assouplissement de la base néoplasique.

Quels que soient le siège et la forme du cancer, on aura soin d'entourer l'appareil radifère d'une gaine de gaze de 1 demi-centimètre au minimum d'épaisseur, pour arrêter le rayonnement secondaire qui altérerait très rapidement les portions de muqueuse rectale saines.

Malgré cette précaution, on ne laissera pas les tubes (ceux-là du moins qui contiennent 5 centigrammes de sel de radium) plus de 12 heures à la même place, en trois semaines, du moment où une partie de l'appareil peut se trouver en contact avec une portion saine ou simplement enflammée du rectum. Si l'on négligeait cette précaution, on courrait le risque de produire des escarres, dont le passage des matières fécales augmenterait la durée. D'autre part, il est préférable de faire précéder de l'ouverture d'un anus iliaque le traitement radiumthérapique des cancers qui rétrécissent d'une façon considérable le canal rectal.

Quand le néoplasme s'érige sous la forme de masses très dures reposant sur une base également indurée et infiltrante, on introduira dans son épaisseur un tube radifère nu en argent contenant 5 centigrammes de sulfate de radium pur et on l'y laissera séjourner 24 heures; on renouvellera l'application tous les mois.

Le traitement s'exécute non seulement par la voie péri-rectale, c'est à-dire en introduisant les appareils radifères dans le tissu cellulo-graisseux qui entoure le rectum, de telle sorte qu'il soit placé sur les côtés de la tumeur, ou dans la zone d'envahissement. A cet effet, on peut, à la façon de M. P. Delbet, enfoncer les appareils au moyen du trocart.

Cancer de la muqueuse buccale. — Malgré les résultats très intéressants obtenus par Cussenbauer, Abbe et Exner, les cancers de la muqueuse buccale autres que ceux de la zone labiale ne sont améliorés ou guéris que d'une façon exceptionnelle par les applications de radium faites en surface, même en usant du rayonnement ultra-pénétrant.

Le seul résultat favorable obtenu par ce procédé concerne ces néoplasmes tomenteux, bourgeonnants, limités exclusivement à la muqueuse.

Du moment où ces cancers infiltrent le tissu musculaire strié, ils échappent, dans la règle, à l'action régressive du rayonnement.

Une exception doit être faite pour certains cancers du plancher de

la bouche, qui se disposent en manière de croissant à la partie antérieure de la base de la langue. On les voit se résorber peu à peu sous l'action d'appareils cylindriques en argent, contenant 3 à 5 centigrammes de sulfate de radium pur. Mais le traitement en est pénible, en raison des difficultés que l'on éprouve à éviter les radium-dermites de la langue ou de la gencive. Elles sont incomparablement moins accentuées que celles que provoquerait le rayonnement global d'un appareil à sel collé contenant le même poids de sulfate de radium, mais elles n'en durent pas moins quinze jours, même trois semaines, et sont assez douloureuses.

Il en résulte qu'il vaut mieux attaquer ces cancers (de même que ceux de la lèvre, au reste) en combinant la radiumthérapie à la chirurgie, suivant deux méthodes, dont l'une donne la prévalence à la chirurgie, tandis que l'autre la fait marcher de pair avec la radiumthérapie.

La première méthode comporte l'ablation radicale suivie de l'application du radium dans la plaie consécutive à l'opération.

La seconde méthode épargne le néoplasme, au point de vue chirurgical. Elle consiste :

1^o A y faire pénétrer directement des tubes d'argent contenant de 1 à 5 centigrammes de sulfate de radium pur;

2^o A insinuer les tubes précités entre la portion profonde du cancer et la portion adjacente des tissus sains.

C'est le procédé inverse de celui que l'on suit habituellement, puisque les appareils sont situés entre le tissu sain et le tissu néoplasique, que l'on prend pour ainsi dire à revers, au lieu d'être posés à la surface de la tumeur.

Des recherches commencées chez le D^r Bazy, et poursuivies chez le D^r Segond, avec la collaboration chirurgicale du D^r de Martel, nous permettent d'affirmer que l'introduction de tubes radifères dans des néoplasmes de la muqueuse buccale, y compris ceux de la langue, représentent une méthode incomparablement supérieure à celle qui se borne à l'application des appareils à la surface des néoplasmes.

Nous développerons les résultats obtenus dans des travaux ultérieurs.

En ce qui concerne l'adénopathie de ces cancers, elle sera traitée à la façon de tous les néoplasmes. Elle ressortit à la loi commune à toutes les tumeurs malignes sous-cutanées ou sous-muqueuses.

Les cancers épithéliaux sous-cutanés et sous-muqueux doivent être attaqués — du moins quand ils sont inopérables — par l'introduction d'un ou plusieurs tubes radifères contenant 5 centigrammes de sulfate

de radium pur, restant en place 48 heures, en moyenne, par zone d'application.

Cette loi s'applique d'une façon particulière aux cancers de la parotide, aux branchiomes épithéliaux purs, aux carcinomes du corps thyroïde, aux cancers du testicule et aux métastases intra-abdominales de ces variétés de tumeurs, enfin aux cancers du sein.

Cancer du sein. — Abbe a noté dans un cas la régression, incomplète, il est vrai, de trois nodules de récurrence du cancer du sein par l'effet d'un tube de 15 centigrammes d'activité 500 000. Loissan vit dans plusieurs cas le radium produire la cicatrisation d'ulcérations néoplasiques. Hartigan de même.

Morton, novembre 1907, a publié la guérison complète au moins en apparence d'un squirre du sein, Il appliqua pendant trois heures, en différents points, un tube de 10 milligrammes, ce qui provoqua une forte radiumdermite et la disparition de la tumeur¹ (??).

L'un de nous s'est exprimé de la façon suivante sur le traitement du cancer du sein par le radium (*Archives générales de médecine*, juillet 1909, page 467) :

Le traitement des cancers du sein par le radium est beaucoup plus facile à exécuter depuis l'époque où j'ai introduit l'usage du rayonnement ultra-pénétrant en thérapeutique.

Il s'adresse à la fois aux cancers primitifs, à ses métastases lymphatiques, ganglionnaires, cutanées, sous-cutanées et autres, à ses récurrences. Il comporte l'usage d'appareils à sels collés sur métal de grande activité, contenant, par exemple, 5 centigrammes de sulfate de radium pour une surface de 25 à 30 cmq., munis d'écrans de plomb de 2 à 3 millimètres d'épaisseur.

Ces appareils conviennent pour le sein et la plus grande partie de l'aisselle. En ce qui concerne le *creux axillaire*, on leur préférera ceux qui sont composés de 3 ou 4 toiles radifères supportant chacune 1 centigramme de sel de radium pur, et placées dans un boîtier de plomb concave, convexe, engainé de gaze sur une épaisseur d'au moins 1 centimètre. Le boîtier radifère s'adaptera par sa convexité à la concavité de l'aisselle.

Pendant l'année 1907, et une partie de l'année suivante, j'appliquais ces appareils de telle sorte que chaque partie de la surface de la tumeur de dimension égale à celle de l'appareil fût soumise au rayonnement pendant une durée variant de 48 heures à 120 heures en un mois. J'attendais un mois environ pour reprendre les applications.

Je maintiens cette pratique à l'égard du creux de l'aisselle, dont la peau est très sujette à s'irriter, mais en ce qui concerne le reste de la région thoracique, je préfère la maintenir sous le rayonnement d'une façon

1. WICKHAM et DEGRAIS, d'une part, DOMINICI, de l'autre, ont présenté à l'Académie de Médecine, en juin 1909, des résultats favorables à l'égard de tumeurs malignes primitives du sein.

beaucoup plus suivie. Exemple : 120 heures par zone traitée tous les 15 jours. Si je dispose de plusieurs appareils à la fois, je les place simultanément sur la tumeur, procédé que Wickham et Degrais dénomment « méthode du feu croisé ».

Quand la tumeur est ulcérée, je n'hésite pas à superposer à l'appareil à sel collé sur métal 3 à 4 toiles radifères contenant chacune 1 centigr. de sulfate de radium pur, ce qui augmente de plus du $\frac{1}{3}$ l'intensité du rayonnement ultrapénétrant, lequel devient alors capable de provoquer d'assez fortes radiumdermites à la peau saine, condition qui ne comporte aucun inconvénient lorsque l'appareil est placé à la surface même du tissu cancéreux.

Des recherches ultérieures que nous avons pratiquées sur le traitement du cancer du sein, depuis plus de six mois, nous permettent d'affirmer de la manière la plus catégorique que le traitement de choix des tumeurs malignes est l'introduction, dans la masse néoplasique, de tubes radifères en argent, contenant de 5 à 10 centigrammes de sulfate de radium pur, pendant une durée de 24 à 72 heures, par application.

A l'introduction des tubes radifères on peut combiner l'apposition en surface des appareils à sel collé, montés pour le rayonnement ultra-pénétrant.

L'utilisation de ces derniers appareils est, encore une fois, un mode de radiumthérapie inférieur au précédent. Néanmoins, l'usage de ces appareils sera tout à fait indiqué à l'égard des squirres en cuirasse dans les cas où l'épaisseur des néoplasmes est insuffisante pour permettre l'introduction des tubes radifères.

En résumé : les cancers du sein nettement opérables ressortent de la chirurgie. Tous ceux qui présentent des difficultés opératoires sont du domaine, soit de la roentgenthérapie, soit de la radiumthérapie, méthodes qui, au reste, s'entraident parfaitement : la radiumthérapie parachevant le traitement inauguré par la roentgenthérapie, quand une susceptibilité particulière de la peau rend celle-ci trop fragile pour la continuation de la radiothérapie.

Dans ce cas, la pénétration du radium dans le tissu néoplasique est d'autant plus indiquée qu'elle supprime toute irritation de la surface cutanée.

Les considérations que nous venons d'exposer en ce qui concerne les tumeurs du sein concernent également leurs métastases.

CONCLUSIONS

Les conclusions de ce rapport confirment les prévisions de l'un de nous concernant la prééminence des appareils radifères métalliques à paroi continue sur les appareils à sel collé pour le traitement des can-

cers des muqueuses et des cancers sous-cutanés et sous-muqueux.

L'enfouissement de ces appareils dans les masses néoplasiques représente une méthode incomparablement supérieure à l'application en surface des appareils à sel collé :

1^o Parce que l'action régressive en est beaucoup plus accentuée;

2^o Parce que la durée de l'effet curatif en semble plus prolongée à égalité de poids de sel de radium, de filtrage et de durée d'application.

Est-ce à dire que nous devons attribuer un rôle curatif constant et parfait au radium? Nous ne nous permettrons pas de soutenir une telle affirmation, car les cas où la régression de tumeurs malignes a pu être assimilée à une guérison complète en apparence ne datent pas de plus de deux ans.

Nous n'ignorons pas que la récurrence est à redouter là où de telles tumeurs semblent guéries et que les métastases rendent illusoires les meilleurs traitements.

Il n'en est pas moins évident que des applications de radium bien conduites améliorent les situations les plus pénibles au point de vue pathologique, en réduisant le volume des néoplasmes, en tarissant les hémorragies et la suppuration dont ils sont la source, en calmant les douleurs dont ils sont le siège.

A ce dernier point de vue, Dominici et Faure-Beaulieu ont réalisé un progrès en introduisant l'usage du sulfate de radium en thérapeutique.

Insoluble dans les milieux organiques, le sulfate de radium persiste indéfiniment dans les zones où il a été injecté, comme l'ont démontré ces auteurs. Il y produit une émanation soluble et diffusible qui se dissout à la façon des gaz, dans les tissus vivants, et leur confère, suivant des lois connues, une radioactivité induite.

En imprégnant les éléments des tumeurs, l'émanation exerce parfois une action analgésique d'autant plus importante qu'elle se manifeste dans des circonstances où les douleurs sont de celles qui résistent aux médications internes comme aux médications externes les plus actives¹.

1. Le sulfate de radium est préparé sous forme de cristaux minuscules en suspension dans une solution de NaCl isotonique au plasma sanguin à la dose de un à deux centièmes de milligramme (1 à 2 microgrammes-Jaboin) par centimètre cube de solution isotonique.

LA

PRODUCTION ARTIFICIELLE DES RAYONS ACTINIQUES

ET LES INDICATIONS GÉNÉRALES

DE LEUR EMPLOI THÉRAPEUTIQUE

Par le Docteur TH. NOGIER

Professeur agrégé de Physique à la Faculté de Médecine de Lyon.

Quoique le soleil soit pour nous la source la plus puissante de radiations lumineuses et actiniques, cette source est trop souvent indisponible pour être utilisée en thérapeutique d'une façon habituelle.

D'autre part, la lumière que nous recevons de lui est dépouillée par l'atmosphère des rayons de plus courte longueur d'onde. On a montré, en effet, à l'aide de spectrogrammes obtenus au moyen de prismes en quartz, que le spectre solaire, à Paris, ne dépasse pas la longueur d'onde $\lambda = 2800 \text{ \AA}$ (unités Angström). Or, les rayons actiniques vont bien au delà de cette limite, puisque Cornu, Soret et Mascart ont mesuré dans l'ultra-violet des longueurs d'onde de 2144 \AA (vapeur de cadmium incandescente), de 2138 \AA (zinc), de 1852 \AA (aluminium). Schumann, puis Th. Lyman, ont même pu, récemment, abaisser les limites de l'ultra-violet jusqu'à $\lambda = 1228 \text{ \AA}$ et même $\lambda = 1030 \text{ \AA}$ (hydrogène).

Lorsqu'on veut donc pouvoir utiliser en tous temps une source de rayons actiniques et lorsqu'on veut une source riche en rayons violets et ultra-violets, il faut s'adresser à des procédés artificiels. Nous les étudierons successivement en discutant leur valeur respective, puis nous envisagerons les indications de leur emploi en thérapeutique.

Les procédés artificiels de production de rayons actiniques sont :

- 1^o L'arc électrique à charbons.
- 2^o L'arc électrique à flamme.
- 3^o L'effluve électrique.
- 4^o Le tube de Geissler.
- 5^o La lampe de Leslie-Miller.
- 6^o La lampe à vapeur de mercure.
- 7^o La Grissonator-therapie-Röhre.
- 1^o L'arc électrique à charbons est encore, depuis Davy, la plus

puissante source artificielle de lumière; c'est aussi une source très puissante de rayons actiniques.

C'est la plus puissante des sources artificielles de lumière, car il n'y a pas théoriquement de limite à la puissance électrique que l'on peut dépenser dans un arc. Les arcs ordinaires employés pour l'éclairage consomment 12 à 15 ampères, ceux de l'appareil photothérapique de Finsen, de 60 à 80 ampères, ceux qu'utilisent les usines électrométallurgiques des Alpes, de quelques centaines à quelques milliers d'ampères.

Dans ce dernier cas, les crayons de charbon sont remplacés par d'énormes électrodes pesant 500 à 600 kilogrammes.

Mais si l'arc électrique est la source la plus puissante de lumière mise au service de l'homme, ce n'est pas la plus commode, surtout si l'on veut l'utiliser comme source de rayons actiniques.

En même temps que des rayons de très courte longueur d'onde, des rayons de longueur d'onde moyenne (lumineux) et des rayons de grande longueur d'onde (calorifiques) sont produits en abondance. On n'a qu'à se souvenir de l'énorme température du cratère positif (5600 degrés) pour voir à quel fantastique gaspillage d'énergie on se livre quand on ne veut que des rayons violets et ultra-violets. Se servir de l'arc à charbons dans ces conditions, c'est imiter celui qui ferait exploser 4000 kilos de poudre pour soulever un poids de 10 kilos. Il y a disproportion énorme entre l'énergie totale dépensée E_t et l'énergie chimique E_a recueillie. Le rendement R qui est le rapport de ces deux quantités

$$R = \frac{E_a}{E_t}$$

est donc relativement très faible.

La lumière émise par l'arc est aussi voisine que possible de la lumière solaire. Elle fournit un spectre *complet* comprenant, outre les rayons visibles (rouge ou violet) des rayons infra-rouges et ultra-violets. La partie ultra-violette, invisible pour l'œil, est mise en évidence après réfraction de la lumière sur un prisme de quartz, au moyen des substances fluorescentes (sulfate de quinine, esculine, platino-cyanure de baryum). Mais cet ultra-violet est dépourvu de longueurs d'ondes très courtes au-dessous de 5000 Å. Nous verrons plus loin si ce fait est un avantage ou un inconvénient.

Les appareils photothérapiques basés sur le principe de l'arc électrique à charbon sont nombreux.

A) L'appareil de Finsen, le regretté savant de Copenhague, est constitué par deux gros charbons entre lesquels jaillit un arc de 60 à

80 ampères. Le charbon positif est en haut et joue le rôle de réflecteur.

Les rayons sont canalisés par une première série de lentilles de quartz qui les rendent d'abord parallèles, puis sont concentrés par une deuxième série de lentilles qui les rendent convergents. Les rayons calorifiques sont absorbés par une couche épaisse d'eau courante. En contact avec la zone à traiter, se trouve un compresseur en quartz, à double paroi, refroidi par un courant d'eau.

L'appareil est puissant mais consomme une forte quantité d'énergie électrique. De plus, les rayons sont utilisés à 1 m., 1 m. 20 de leur centre de production, ce qui est désavantageux. Malgré ces inconvénients, l'institut Finsen, de Copenhague, lui est resté fidèle et plusieurs appareils de ce type fonctionnent chaque jour d'une façon quasi exclusive.

B) *L'appareil de Lortet-Genoud*, *l'appareil de Marie*, *l'appareil de Schall*, trois modèles encore utilisés en France, cherchent à éviter la perte d'énergie électrique, en rapprochant autant que possible l'arc voltaïque des tissus à traiter. Il n'en est plus qu'à quelques centimètres. Dans ces conditions, il est nécessaire d'interposer, entre les tissus et l'arc, un écran absorbant les rayons calorifiques, non seulement au niveau de la partie à traiter, mais tout autour. Cet écran est formé d'une cuvette en métal à circulation d'eau, dont la partie centrale est obturée par un compresseur en quartz également refroidi à l'eau. L'intensité du courant est comprise entre 15 et 20 ampères.

C) *L'appareil de Finsen-Reyn* est une combinaison de l'appareil de Finsen et de celui de Lortet-Genoud. Du premier, il a le concentrateur de lumière à lentilles de quartz; du second, il a le rapprochement aussi grand que possible de l'arc et de la lésion à traiter.

2° Pour enrichir le spectre de l'arc voltaïque ordinaire en rayons ultra-violets et, par suite, pour augmenter son rendement en faisant croître le facteur E_a dans le rapport $\frac{E_a}{E_t} = R$, on a imaginé les *arcs électriques à flamme*.

Le principe est le suivant : on fait brûler dans l'arc des substances métalliques (fer, magnésium, zinc, aluminium), dont la vapeur incandescente est riche en rayons de longueur d'onde très courte. Dans la *flamme* ainsi produite entre le pôle + et le pôle —, on a pu obtenir $\lambda = 2024 \text{ \AA}$ pour le zinc et $\lambda = 1852 \text{ \AA}$ pour l'aluminium.

Sur ce principe reposent les appareils de Strebel, de Bang, de Broca et Chatin.

A) Dans *l'appareil de Strebel*, on utilise un arc ordinaire aux char-

bons duquel on a incorporé des oxydes de magnésium, d'aluminium, de zircon.

B) *L'appareil de Bang* est constitué par un arc s'allumant entre deux électrodes de fer. Ces deux électrodes sont creuses et sont refroidies énergiquement par un courant d'eau. La distance de l'arc à la peau est de 10 à 15 millimètres. L'intensité est de 8 ampères sous 35 volts.

C) *L'appareil de Broca et Chatin* diffère de celui de Bang par l'absence de tout appareil de réfrigération et par l'emploi d'un courant électrique d'intensité beaucoup plus élevée. L'arc électrique est rendu stable par un régulateur; le charbon positif est en charbon avec âme métallique en fer, le charbon négatif est en charbon seul. L'arc est entouré d'un cylindre de laiton pour protéger opérateur et opérés. Ce cylindre est percé de quatre ouvertures, trois pour permettre le traitement de trois malades et la quatrième pour la surveillance de l'arc. La distance de l'arc aux tissus à traiter est de 10-15 centimètres. L'intensité du courant est de 15 à 20 ampères sous 45 volts.

Les compresseurs qui, dans cet appareil, ne sont pas refroidis, sont énergiquement appliqués sur la peau au moyen de bandes élastiques.

3° *L'effluve électrique* a été préconisé par Strebel et par Leduc comme « la source de rayons chimiques la plus pure, la plus économique, la plus intense et la plus pratique ».

L'appareil de Leduc utilise l'effluve de la machine statique qui n'émet que des rayons actiniques violets ou ultra-violets. On sait qu'une pointe reliée à l'un des pôles d'une machine statique est le siège d'une aigrette. Les rayons ultra-violets invisibles qui accompagnent cette aigrette exercent à distance une forte action photographique. Le pôle négatif a un rayonnement plus intense que le pôle positif. On peut concentrer ces rayons invisibles comme les rayons visibles avec des lentilles en quartz ou des miroirs.

Mais comme l'anémie préalable des tissus est une condition essentielle de la pénétration des rayons chimiques à une grande profondeur, le professeur Leduc a imaginé un appareil dans lequel les rayons ultra-violets sont produits aussi près que possible de la peau comprimée par une lame de quartz. L'instrument se compose d'une électrode plate circulaire formée d'une lame diélectrique D' repliée sur elle-même et percée d'une ouverture circulaire dans laquelle est enchâssé un quartz Q. Une lame d'aluminium M et une sphère métallique S forment les deux armatures d'un condensateur dont le diélectrique est une lame D. Si l'on vient à réunir la sphère à l'armature

externe d'une bouteille de Leyde B dont la charge est entretenue par une forte bobine d'induction ou par une machine statique, on a une production intense de rayons chimiques au niveau du quartz. Le

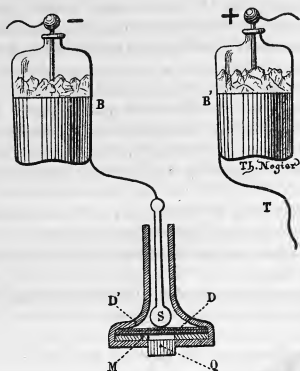


FIG. 1. — DISPOSITIF DE LEDUC POUR L'UTILISATION DES RAYONS CHIMIQUES.

pôle + de la bobine ou de la machine est relié à l'armature interne d'une seconde bouteille de Leyde dont l'armature externe communique avec le sol T¹.

4° Le tube de Geissler constitue encore une source riche en rayons actiniques pourvu que sa paroi soit en quartz.

Les gaz raréfiés ont en effet un spectre très riche en rayons actiniques. L'hydrogène a plusieurs raies dont la longueur d'onde est comprise entre $\lambda = 5000 \text{ A}$ et $\lambda = 1228 \text{ A}$. L'anhydride carbonique et l'oxyde de carbone ont dans leur spectre un grand nombre de raies qui s'abaissent jusqu'à $\lambda = 1500 \text{ A}$. L'argon possède un spectre très riche en raies dans le domaine des très courtes longueurs d'onde.

Mais ces rayons, quoique très actiniques, ne sont pas produits en grande abondance, le courant électrique qui traverse les tubes de Geissler étant relativement très faible. D'autre part, ces très courtes longueurs d'onde n'ont pas d'avantage en photothérapie, nous le verrons plus loin.

1. Cf. TH. NOGIER, *La Lumière et la Vie*, p. 164.

5° La *lampe de Leslie-Miller*, modifiée par Gaiffe, a toujours pour objet d'obtenir, avec une dépense d'énergie minima, un rendement maximum en rayons actiniques. Elle se compose de deux électrodes en fer entre lesquelles on fait jaillir l'étincelle de décharge de deux condensateurs. En avant de l'étincelle se trouve une fenêtre de quartz. C'est contre cette fenêtre que les tissus à traiter sont appliqués.

La distance entre les électrodes et les tissus est très petite, car il n'y a que très peu de rayons calorifiques produits.

6° La *lampe à vapeur de mercure* mérite une étude toute spéciale en raison de sa nouveauté et de son originalité. Il y a lieu de distinguer tout d'abord la lampe à vapeur de mercure à *tube de verre*, la lampe à vapeur de mercure à *tube uviole* et la lampe à vapeur de mercure à *tube de quartz*.

A) La lampe à vapeur de mercure à *tube de verre* est une application d'un principe déjà ancien : la luminescence, par le passage du courant électrique d'une atmosphère de vapeur de mercure à l'intérieur d'un tube où existe le vide.

Découverte en 1892 par Arons, elle entra dans le domaine industriel

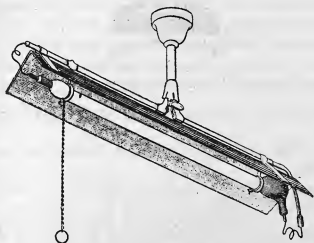


FIG. 2. — UNE LAMPE COOPER-HEWITT MUNIE DE SON RÉFLECTEUR.

avec Cooper Hewitt (de New-York), qui fut suivi dans cette voie par de nombreux chercheurs : Villard, Debiegne, Lummer, Konrad Hahn, etc.

La lampe de Cooper Hewitt se compose d'un long tube de verre incliné, de 43 à 110 millimètres de longueur, suivant les types, et de 25 millimètres de diamètre (fig. 2). Aux deux extrémités du tube sont soudées deux prises de courant. L'électrode positive est en fer, l'électrode négative est en mercure renfermé dans un diverticulum spécial. Le vide est fait dans l'appareil.

Pour allumer la lampe, on fait basculer le tube de façon à faire

couler le mercure d'une électrode à l'autre en formant un mince filet de liquide qui détermine ainsi un court circuit momentané entre les deux électrodes. En laissant revenir le tube à sa position primitive, tout l'intérieur du tube s'illumine.

La lampe de Cooper Hewitt, grand modèle, donne une lumière de 800 bougies avec une dépense de 3^A,50 sous 110 volts.

La lumière des lampes Cooper-Hewitt est extrêmement pauvre en rayons rouges (calorifiques) et extrêmement riche, par contre, en rayons violets et ultra-violets.

Les deux seules raies un peu brillantes dans le rouge sont la raie $\lambda = 6908 \text{ \AA}$ et la raie $\lambda = 6254 \text{ \AA}$. On trouve ensuite comme raies *principales* deux raies très brillantes dans le jaune orangé $\lambda = 5790 \text{ \AA}$ et 5679 \AA , une dans le jaune-vert $\lambda = 5641 \text{ \AA}$, deux dans le vert $\lambda = 4960 \text{ \AA}$ et 4916 \AA , et plusieurs, intenses, dans le bleu, le violet et l'ultra-violet entre $\lambda = 4359 \text{ \AA}$ et $\lambda = 3000 \text{ \AA}$.

Le verre dont est fait le tube de la lampe s'oppose en effet à la sortie de rayons de longueur d'onde plus courte quoiqu'ils soient produits à l'intérieur du tube par la vapeur de mercure lumineuse. La température à l'intérieur du tube ne dépasse pas 140° correspondant à une pression de vapeur de mercure de 2 millimètres.

La lampe Cooper-Hewitt est, comme on le voit, un remarquable transformateur d'énergie électrique en énergie actinique, pour la double raison qu'il y a peu de courant dissipé sous forme de chaleur et que le spectre de la vapeur de mercure est très pauvre en rayons calorifiques.

On a très justement appelé la lumière émise dans ces conditions « de la lumière froide ».

B) La lampe à vapeur de mercure à *tube en verre uviol*¹ a, sur la précédente, l'avantage de laisser filtrer une quantité beaucoup plus considérable de rayons ultra-violets jusque vers $\lambda = 2530 \text{ \AA}$. On gagne donc, par son emploi, 470 unités Angström tout en conservant tous les avantages de la lampe Cooper-Hewitt. De plus, le verre uviol supporte mieux que le verre les élévations de température et l'on peut augmenter l'intensité du courant dépensé dans ces lampes, ce qui augmente, du même coup, l'intensité des rayons ultra-violets émis.

C) Mais pour avoir tout l'ultra-violet produit par les lampes à vapeur de mercure il faut, comme l'a fait Herœus en 1905, utiliser un *tube de quartz*. Les recherches de Th. Lyman ont montré que le quartz,

1. Le verre uviol (abréviation d'ultra-violet) est un verre spécial laissant passer des radiations ultra-violettes beaucoup plus courtes que le verre. Il est fabriqué par la maison Schott, d'Iéna.

en lames de 1 millimètre, est transparent jusqu'à $\lambda = 1500 \text{ \AA}$; il est donc éminemment propre à former l'enveloppe des sources de rayons actiniques de très courte longueur d'onde.

Longtemps confinée en Allemagne, la fabrication des lampes de quartz a pris, depuis un an et demi environ, une très grande extension en France, surtout pour les applications à la stérilisation des liquides¹, mais les lampes pour applications thérapeutiques se font encore exclusivement à Hanau, près Francfort. Il y en a de deux types : le type Nagelschmidt et le type Kromayer.

Le type *Nagelschmidt* fonctionne à l'air libre. Il se compose d'un tube de quartz en forme de double T renversé (⌞), long de 8 à 10 centimètres, dont les extrémités sont pourvues de récipients en quartz renfermant les bains-électrodes en mercure. Ces récipients sont entourés de multiples lamelles métalliques destinées à augmenter la surface de radiation et à produire le refroidissement. Ces lamelles sont soudées sur des bagues métalliques qui enserrrent le quartz au niveau des électrodes. La lampe Nagelschmidt est destinée au traitement de larges surfaces; elle porte, au-dessus d'elle et de chaque côté, un écran réflecteur qui concentre la lumière sur la partie à traiter tout en protégeant l'opérateur. Il en existe de deux sortes : la lampe pour 100 à 120 volts et 4 ampères et celle pour 200 à 240 volts et 2^A,5. Sa durée est au moins de 1000 heures.

Le type *Kromayer* est extrêmement réduit. Il se compose d'un tube

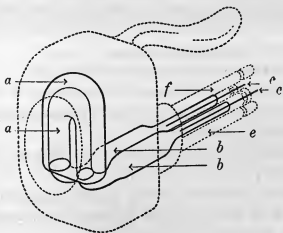


FIG. 5. — SCHÉMA DE LA LAMPE DE KROMAYER

a a, tube en U en quartz recouvrant les réservoirs *b b* contenant du mercure et dans lesquels pénètrent les conducteurs *c c*; *f* et *e*, tubes pour la circulation d'eau froide.

de quartz recourbé en forme d'U entouré d'une chemise de quartz (fig. 5). Le tube de quartz porte à ses deux extrémités deux petits

1. Société de stérilisation des liquides par les rayons ultra-violet, 22, rue Chauchat, Paris.

réservoirs à mercure et deux tiges de métal spécial fixées dans la paroi, servant d'électrodes. Le courant nécessaire au bon fonctionnement de la lampe est donné par le tableau suivant :

Voltage de la canalisation	90	100	120	240
Voltage de la lampe.	70	70	70	150
Intensité de courant.	5	5	5	2,7

Le tube en quartz est emprisonné dans une enveloppe métallique polie et nickelée percée à sa partie antérieure d'une fenêtre en quartz permettant la sortie du faisceau de lumière.

Un courant d'eau froide doit circuler constamment dans la boîte, autour du tube de quartz, pendant le fonctionnement.

La quantité minima d'eau nécessaire est de 2 litres environ par minute.

Pour allumer la lampe de Nagelschmidt, de même que la lampe de Kromayer, on les fait basculer dans un sens déterminé, de façon à créer un court-circuit momentané entre les électrodes. Ce court-circuit est obtenu facilement au moyen du mercure contenu dans les tubes à vide.

Les avantages des lampes à vapeur de mercure sur les lampes à arc sont :

1^o Suppression de la dépense de charbons et de la main-d'œuvre nécessaire à leur changement ;

2^o Faible consommation de courant (0,45 watt par bougie pour les lampes en verre ; 0,25 watt pour les lampes en quartz) ;

3^o Simplicité du mécanisme qui ne demande aucune surveillance ;

4^o Amorçage et désamorçage faciles ;

5^o Insensibilité aux faibles variations de tension ;

6^o Absence de toute émanation et de tout danger d'incendie ;

7^o Absence de chaleur, ce qui permet de mettre presque en contact source et régions à traiter ;

8^o Transformation presque intégrale de l'énergie électrique en énergie actinique ;

9^o Très grande richesse en rayons de petite longueur d'onde (ceci pour les lampes en quartz), car le spectre de la vapeur de mercure compte plus de 40 raies dans l'ultra-violet.

7^o *Grissonator-Therapie-Röhre*. — Sur les limites du domaine de la photothérapie et de la radiothérapie, il convient de mentionner la très intéressante ampoule fabriquée par Grisson, de Berlin. Actionnée par un courant à haute tension d'intensité moyenne (plot 2 à 3 de la Grissonator), elle fournit en abondance des rayons X mesurant à peine 1 degré de l'échelle de Wehnelt. Ces rayons agissent sur les tissus un

peu comme les rayons actiniques et provoquent dès les premières heures de l'application une réaction intense qui se rapproche beaucoup comme allure de celle fournie par les rayons ultra-violet.

Ainsi que le montre la figure 4, l'anticathode A a son miroir très

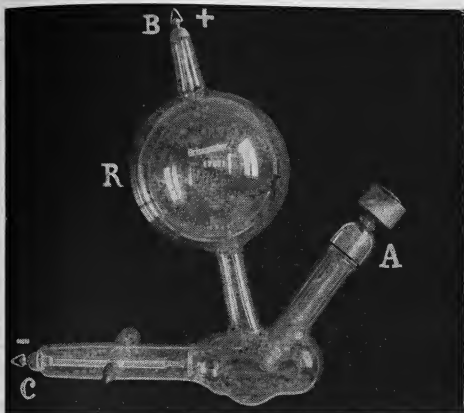


FIG. 4. — "GRISSEONATOR-THERAPIE-RÖHRE".

Échelle : le globe R a 18 centimètres de diamètre.

près de la paroi, vu la forme même de l'ampoule, si bien que 55 millimètres à peine l'en séparent. De plus, le verre, au-dessous de l'anticathode, est aminci le plus possible, de façon à ne pas arrêter les rayons très mous produits par l'appareil.

Pour obtenir les rayons les plus mous possibles, la partie A de l'anticathode (qui est un radiateur thermique de la chaleur dégagée pendant le fonctionnement) ne doit pas être reliée à B. On fixe en C le pôle — de la source à haute tension, en B le pôle +.

La Grissonator-Therapie-Röhre émet des rayons extrêmement actifs sur la peau et sur les productions pathologiques superficielles.

VALEUR RESPECTIVE DE CES DIFFÉRENTES SOURCES

A en juger par le souci sans cesse croissant qu'ont eu les divers auteurs à augmenter le rendement des sources artificielles en rayons de très petite longueur d'onde, on pourrait croire que ces rayons sont les plus efficaces. Il n'en est rien et Finsen avait déjà très justement jeté le cri d'alarme. Non seulement les radiations ultra-violettes *extrêmes* sont rarement utiles, mais elles trompent le médecin en substituant une réaction superficielle violente, douloureuse, parfois nécrotique, à une réaction profonde plus modérée, jamais nécrotique et toujours salutaire.

Comment agissent en effet les radiations ultra-violettes? Comme toutes les radiations en général, en se transformant. Or les radiations de plus courte longueur d'onde subissent cette transformation avec une intensité extrême. Elles sont absorbées par quelques centimètres d'air, par une couche très mince de collodion, par les couches de cellules les plus superficielles s'il s'agit de nos tissus. De sorte qu'*elles ne pénètrent pas et ne peuvent pénétrer*; leur action est donc toute en surface.

Quel avantage y a-t-il dès lors à enrichir la lumière de l'arc voltaïque en rayons de réfrangibilité très grande, puisque ces rayons ne dépasseront pas 1 millimètre de profondeur au plus et détermineront des phénomènes réactionnels extrêmement pénibles et parfois dangereux? S'il me fallait choisir entre les arcs à charbon et les arcs à flamme, je choiserais sans hésitation les arcs *à charbons seuls*.

La critique adressée aux arcs à flamme s'adresse encore à la lampe de Leslie-Miller qui présente, de plus, le grave inconvénient d'être très bruyante (étincelles oscillantes) et d'exposer le malade à des décharges parfois dangereuses.

Quant à l'effluve électrique et aux tubes de Geissler, ils n'ont encore rien donné en photothérapie. La raison en est bien simple : l'énergie qu'ils mettent en jeu est trop faible. Comment comparer un arc de Finsen consommant 60 ampères sous 50 volts par exemple, ce qui représente une puissance de 3000 watts, avec un tube de Geissler actionné par une bobine qui fonctionne sous 2 ampères et 4 volts, soit 8 watts dont une bien petite partie est utilisée au secondaire?

Restent les lampes à vapeur de mercure. Demandons-nous s'il y a avantage à les employer et quelle est celle que nous devons choisir.

Les lampes à vapeur de mercure à tube de *verre* ne conviennent guère pour la photothérapie locale. L'intensité de la lumière est trop

faible par unité de longueur du tube éclairant; de plus, le verre arrête même l'ultra-violet moyen.

Meilleures sont les lampes en *verre uviol*. Leur lumière est riche en ultra-violet moyen, dépourvu d'ultra-violet extrême; elles se présentent donc comme des générateurs très séduisants de rayons actiniques. Malheureusement, leur forme rectiligne empêche de condenser la lumière sur une petite surface et leur fonctionnement dans l'air, en même temps que la fragilité assez grande du verre uviol limite vite l'énergie électrique qu'on peut leur appliquer.

Que faut-il penser des *lamps en quartz*? Très transparentes pour les rayons de faible longueur d'onde jusque dans l'ultra-violet extrême, elles possèdent, au maximum, le défaut des arcs flambants au fer, au zinc, au magnésium. C'est une lumière effrayante qu'elles produisent, dit Kromayer; j'ajouterai que c'est une terrible lumière. Si l'on ne prend pas la précaution de se protéger la peau, les yeux, contre les rayons qu'elles émettent, ce sont des actinodermites très douloureuses et des conjunctivites graves qu'elles occasionnent. Les réactions qui suivent les applications thérapeutiques sont très douloureuses. Aussi c'est sans étonnement que nous avons vu, en août dernier encore, l'institut Finsen, à Copenhague, rester fidèle à la méthode de son fondateur : l'irradiation avec l'arc à charbon.

Mais un perfectionnement très important, imaginé récemment par le professeur Kromayer, et dont nous avons vu les résultats à Berlin même, est venu rendre à la lampe en quartz la place d'honneur qu'elle méritait en photothérapie. Source extraordinairement puissante de rayons ultra-violet de toute longueur d'onde, il suffisait, pour la rendre parfaite, de sélectionner les rayons qu'elle produit, d'éliminer, d'une part, l'extrême ultra-violet et, d'autre part, les traces de rouge ainsi que le jaune et le vert qu'elle contient. Kromayer y est heureusement parvenu en plaçant, contre la fenêtre de quartz, un écran en *verre uviol bleu foncé*. Étant en verre uviol, il n'est perméable, nous l'avons vu, qu'à l'ultra-violet moyen (celui qui agit en profondeur); étant coloré en bleu, il arrête le vert, le jaune, le rouge. On a ainsi de la lumière *froide* et seulement des rayons *bleus, violets et ultra-violet moyens*. Ainsi modifiée, je n'hésite pas à considérer la lampe de Kromayer comme la première des sources actiniques. Elle possède tous les avantages des lampes en verre uviol sans en avoir la fragilité. Sa forme en V et son refroidissement à eau permet de concentrer sur une petite surface un rayonnement intense.

INDICATIONS GÉNÉRALES DE L'EMPLOI DES RAYONS ACTINIQUES EN THÉRAPEUTIQUE

Il y a lieu de distinguer, tout d'abord, les indications thérapeutiques générales et les applications locales.

A) APPLICATIONS GÉNÉRALES. — Nous désignons sous ce nom les bains de lumière locaux ou généraux. Puisque nous parlons de rayons actiniques, c'est systématiquement que nous laissons de côté les bains de lumière à lampes à incandescence. Ce sont des bains de radiations à grandes longueurs d'onde (le verre des lampes arrêtant tout l'ultra-violet), ce sont d'élégants bains de chaleur, *rien de plus*.

Les vrais bains de lumière sont ceux où la source lumineuse est l'arc électrique ou les lampes Cooper-Hewitt. Il faut se méfier des premiers, qui peuvent donner sur des peaux sensibles de véritables coups de soleil électrique. Quant aux seconds, après avoir été le premier à préconiser leur emploi dès 1906¹, nous n'en avons obtenu jusqu'ici que d'heureux effets.

Les bains de lumière sont indiqués chez les ralentis de la *nutrition*, les *obèses*, les *goutteux*. Nous les avons vus réussir dans l'*anémie* et la *chlorose* en l'associant à un traitement général; nous les avons vus guérir des cas d'*aménorrhée* assez ancienne. Les *douleurs goutteuses* et *rhumatismales* ne tardent pas à se dissiper sous leur influence, même si elles sont profondes; on obtient aussi de bons résultats dans les douleurs consécutives à d'*anciennes salpingites*.

Les bains de lumière Cooper-Hewitt étant des bains de lumière froide, l'effet thérapeutique n'est pas dû à la sudation, qui ne se produit pas. A la suite d'applications prolongées, les malades éprouvent comme une sorte de très légère cuisson superficielle et la peau prend une teinte hâlée analogue à celle que l'on constate après un séjour au bord de la mer ou sur les glaciers.

B) APPLICATIONS LOCALES. — Les principales affections justiciables de la photothérapie sont le *lupus tuberculeux*, le *lupus érythémateux*, les *noeви vasculaires*, les *eczémas séborrhéiques*, les affections *acnéiformes*, l'*acné rosacée*, l'*herpès circiné*, le *lichen plan* et l'*alopécie areata*.

Lupus tuberculeux. — A l'institut Finsen, à Copenhague, le Dr Rehn nous a indiqué que les applications duraient en moyenne 70 minutes

1. Les lampes Cooper-Hewitt à vapeur de mercure et leur emploi en thérapeutique. Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences. — Lyon, août 1906. Cf. *Archives d'Electricité médicale*, 15 juin 1907.

avec le grand appareil. On ne faisait généralement pas plus d'une séance par mois sur le même point. Pour éviter les récives, on procède encore à quatre applications de lumière après qu'un examen soigné ne montre plus de nodule sous une lame de verre appliquée sur la lésion. Les résultats sont remarquables et l'excellence de la méthode prouvée par des centaines de cas¹.

Avec la lampe de Kromayer (avec filtre uviol), on opère *au contact*, c'est-à-dire en comprimant les tissus malades avec l'écran uviol, après avoir enlevé les croûtes. La durée de la séance est de 15 à 20 minutes. On fait en moyenne 5 à 7 applications sur le même point à 15 jours d'intervalle environ.

Il est intéressant de remarquer que la réaction inflammatoire qui suit les applications photothérapeutiques est d'autant plus forte que les tissus sont plus malades et d'autant plus vite passée que les tissus sont plus près d'être guéris. Ce phénomène, déjà constaté par Finsen, a été observé à nouveau par Bordier dans l'emploi de la lampe de Kromayer.

Lupus tuberculeux verruqueux. — Les applications photothérapeutiques se font de la même manière. Le Dr Wetterer a obtenu dans ces cas, avec la lampe de Kromayer, de très bons résultats.

Lupus érythémateux. — Le lupus érythémateux donne moins de satisfaction que le lupus franchement tuberculeux. Les résultats sont moins bons et plus difficiles à obtenir.

Bordier a cependant obtenu de beaux succès en se servant de la lampe de Kromayer. Les applications se font *au contact* comme pour le lupus tuberculeux, mais sans employer le filtre uviol.

Nœvi vasculaires. — Les nœvi vasculaires demandent une irradiation plus énergique que le lupus tuberculeux. Avec la lampe de Kromayer (filtre uviol), on fait *au contact*, avec compression énergique, des irradiations de 20 à 30 minutes. La guérison est obtenue après 4 à 6 applications. Le temps qui s'écoule entre deux séances doit être suffisant pour laisser s'éteindre toute réaction inflammatoire. Ceci est du reste un principe pour les applications photothérapeutiques.

Eczémas séborrhéiques. — Dans ces sortes d'affections, qui sont plutôt superficielles, on se sert presque exclusivement de la lampe de Kromayer. Les applications se font *à une distance* de 3 à 8 centimètres. La durée de l'application peut varier de 15 à 30 minutes suivant les cas. Comme on désire agir en surface, il n'est pas nécessaire d'employer un filtre uviol, si l'on ne craint pas une réaction trop vive. Les résultats sont bons, souvent même après une séance.

1. Le Dr REHN nous a affirmé avoir déjà traité plus de 1700 lupus tuberculeux

L'application de la méthode de Finsen, dans les eczémas un peu étendus, est impraticable, car une irradiation à distance, avec une lampe à arc, demanderait un temps d'une longueur démesurée pour être efficace.

Affections acnéiformes. — Bordier a présenté au Congrès de Paris (1909) de très beaux succès obtenus avec la lampe de Kromayer sans filtre uviol. L'irradiation se fait à distance suivant la technique indiquée pour les eczémas séborrhéiques. Il reste bien entendu que les yeux du patient, les lèvres et toutes les muqueuses en général doivent être protégés avec un soin méticuleux au cours de l'application. On se sert pour cela de minces feuilles d'étain (2 dixièmes de millimètre).

Dans les eczémas séborrhéiques et les affections acnéiformes, les rayons donnés par la Grissonator-Thérapie-Röhre donnent des résultats voisins de ceux obtenus par l'ultra-violet. Mais il faut agir avec prudence, car les réactions sont souvent très vives.

Acné rosacée. — La méthode de Finsen et celle de Kromayer ont donné des succès. Bordier opère avec la lampe de quartz *au contact* et avec compression. Il serait avantageux, croyons-nous, d'utiliser le filtre uviol. La guérison ou, tout au moins, une très notable amélioration sont obtenues après 3 ou 4 applications de 15 minutes, à 15 jours d'intervalle en moyenne.

Herpès circiné. — La lampe de Kromayer a donné à Bordier des succès après une application de 15 minutes *au contact* avec compression énergique de la fenêtre de quartz contre les tissus. Le filtre uviol semble ici inutile. La guérison est obtenue 12 à 15 jours après l'application.

Lichen plan. — La même technique avec une ou deux applications de 10 minutes *au contact* amène une guérison rapide (Bordier).

L'emploi de la Grissonator-Thérapie-Röhre nous a donné, dans le lichen plan, de très beaux résultats également. Il ne faut pas craindre une réaction un peu vive pour obtenir la guérison après une seule irradiation.

Alopécie areata. — Il résulte des recherches de Kromayer et de Wetterer que les résultats obtenus dans cette affection désagréable sont assez bons. On peut compter environ 40 pour 100 de succès. Les irradiations se font à distance et les séances sont plus courtes que dans les autres cas (1 à 3 minutes). Elles sont aussi plus répétées de façon à produire une irritation superficielle des téguments favorable à la repousse des poils.

Dans toutes les applications de la lampe de Kromayer dont nous

venons de préciser l'emploi, il est important d'employer l'appareil à son maximum de puissance (plot « stark » du rhéostat de réglage).

On voit, par ce rapide exposé de la question, combien sont nombreuses les applications des rayons actiniques en thérapeutique. On aurait pu croire que la radiothérapie allait reléguer dans l'oubli les méthodes photothérapiques. Il n'en a rien été. Les progrès incessants de la science et la remarquable découverte de la lampe à vapeur de mercure ont ouvert un champ nouveau à la thérapeutique par la lumière. Je ne crois pas être mauvais prophète en disant que la photothérapie a devant elle un brillant avenir. Avec elle, on sait ce que l'on fait et l'on n'est pas à la merci des radiodermites ou des ténagiectasies tardives que le plus judicieux emploi des rayons X ne saurait encore complètement éviter.

D^r TH. NOGIER.

VI^e SECTION

CRÉNOTHÉRAPIE

DIE ROLLE DER MINERALWASSER IN DER BEHANDLUNG DER LUNGTUBERKULOSE

Von Professor G. CORNET

(BERLIN-REICHENHALL)

Die Kenntnisse von der Heilkraft gewisser Quellen geht bekanntlich ins graue Altertum zurück. Auch Lungenkranke haben, wie uns die Geschichte der Medizin zeigt, schon in frühester Zeit an solchen Quellen Heilung gesucht, Heilung oder wenigstens Linderung ihrer schweren Leiden z. Teil gefunden. Doch bei den schwierigen Verkehrsverhältnissen konnte diese Art Therapie Jahrhunderte lang nicht verallgemeinert werden sondern nur wenigen zu gute kommen. Erst, als mit fortschreitender Kultur namentlich durch die Eisenbahnen die Quellenorte leichter erreichbar und ihre Erfolge bekannter wurden, stieg die Zahl der Tuberkulösen, die fern von der Heimat dort ihr Heil suchten.

In der Mitte und gegen Ende des vorigen Jahrhunderts galt es für alle besser situierten Lungenkranken nahezu als selbstverständlich, diesen einzigen Rettungsanker gegen das Fortschreiten der Tuberkulose zu ergreifen.

Der leitende Gesichtspunkt für diese Therapie war das Bestreben, die sogen. Constitutionsanomalie, die man damals als das eigentliche Wesen der Tuberkulose ansah, zu ändern, zu bessern. Daher vollzog sich auch nach Erkenntniss der Tuberkulose als Infektionskrankheit und nach Entdeckung des Tuberkelbacillus als der Ursache der Tuberkulose, alsbald ein grosser Umschwung in den therapeutischen Anschauungen. Der Nimbus der Heilquellen und das Vertrauen in ihre Heilkraft verschwand; denn, wo Karbolsäure und Sublimat, die stärksten Gifte, einer direkten stundenlangen Einwirkung bedürfen, um den Bacillus abzuschwächen und zu vernichten, was sollten da die in hundertstel und tausendstel Prozenten in den Mineralquellen

G. CORNET. — DIE ROLLE DER MINERALWASSER IN DER LUNGTUBERKULOSE. 501
enthaltenen harmlosen Salze und der Schwefel und Arsenik ausrichten.

Alles hoffte und harrete nur auf ein spezifisches Mittel, fähig, die Bacillen im Körper selbst abzutöten.

Bald wurde denn auch der Heilschatz durch die Entdeckung des *Tuberkulin* und ähnlicher Mittel bereichert, die aber die vielfach an sie geknüpften Hoffnungen gleichwohl nicht erfüllten.

Enttäuscht griff man auf die bereits bewährte, *hygienisch diätätische* Behandlung zurück, durch deren sorgfältige Durchführung in *Heilstätten* man die Tuberkulose zu überwinden hoffte. So wurden namentlich in Deutschland zahlreiche Heilstätten gegründet. Aber auch diese haben trotz günstiger Resultate die verheissenen Erfolge nicht erfüllt, und es ist nun mehr die Prophylaxis in den wohlverdienten Vordergrund einer rationellen Tuberkulosebekämpfung getreten, während man in therapeutischer Hinsicht nach weiteren Mitteln Umschau gehalten hat.

So hoffe ich denn, geneigte Ohren zu finden, wenn ich auch für die mit Unrecht verdrängten *Mineralquellen* wieder einen würdigen Platz in der Tuberkulose-Behandlung zu reklamieren suche.

WICKSAMKEIT DER MINERALQUELLEN.

Zwar exakt wissenschaftliche, experimentelle Beweise für einen unmittelbaren oder mittelbaren Einfluss irgend einer Mineralquelle auf den Tuberkelbacillus und sein Gebilde, den Tuberkel, oder auf die Phtise können wir vorläufig nicht beibringen.

Man kann Tuberkelbacillen in einem Meere der empfohlenen Mineralwässer baden, ohne ihre Lebensfähigkeit merklich zu schädigen.

So hoch wir aber das *Experiment* bewerthen, so gibt es doch Dinge so komplizierter Natur, dass wir ihren Zusammenhang durch das Experiment, dessen Ergebnisse nur einer einfachen Fragestellung gegenüber eindeutig sind, vorläufig nicht aufklären können.

Wenn uns in solchen Fällen durch die *Empirie* eine Tatsache, wie hier der günstige Einfluss gewisser Mineralwässer auf tuberkulöse Erkrankungen gezeigt wird, so sind wir wohl berechtigt, diese Empirie als vollgültig anzuerkennen und die Consequenzen für die Therapie daraus zu ziehen.

Ist es denn mit der hygienisch diätetischen Heilmethode anders? Auch sie entstammt nicht dem Boden exakter Forschung, sondern ist eine Tochter der Erfahrung, und heute noch, wo sie mit Recht sich allgemeiner Wertschätzung erfreut, sind wir weit entfernt, von einer

direkten Einwirkung auf die *Bacillen* sprechen zu können, noch heute sind wir ausser Stande, das Wesen ihres Einflusses befriedigend zu erklären und müssen uns mit Schlagworten wie « Umstimmung des Gewebes » u. s. w. behelfen, und doch steht der Nutzen dieser Behandlung zweifellos fest.

Man hat vielen Mineralwässern die Heilkraft abgesprochen, weil sie die wirksamen Stoffe in viel zu geringer Menge enthielten, beispielsweise im Weilbacher-Wasser den Schwefel in einem Verhältniss von 1/140 000. Doch die Menge allein ist nicht massgebend, so lange wir nicht wissen, in wie weit die verschiedenen in einer Quelle enthaltenen Stoffe zu einander in *Wechselbeziehung* stehen und ihre Wirkung verändern.

Ausserdem gibt uns die subtilste *chemische Analyse* nur die Umrisse und auch die genaueste Berechnung kein einwandfreies Bild einer Mineralquelle, wie wir am deutlichsten an der Unvollkommenheit der künstlichen Nachbildungen erschen.

Die unberechtigte Beurteilung einer Quellenwirkung lediglich nach den analytischen Ergebnissen hat wesentlich dazu beigetragen, die Balneotherapie überhaupt und auch in ihren Beziehungen zur Tuberkulose zu diskreditieren.

Nun sind uns aber seit den letzten Jahren durch die Entdeckungen in der physikalischen Chemie und deren Anwendung auf die Mineralwässer und ihre physiologische Wirkung vollkommen neue Gesichtspunkte eröffnet.

Ich erinnere an die fundamentalen Arbeiten von van t'Hoff und seine *Theorie der Lösungen*, ferner an die *Theorie der elektrolytischen Dissoziation* der Salze von Arrhenius, wonach in den Mineralwässern die Salze nicht als solche vorhanden, sondern bis zu 80 % in Ionen gespalten, sind und nach Koepp die Wirksamkeit sowie die Höhe des osmotischen Druckes gerade durch die Zahl der dissoziierten Ionen, die durch die Gegenwart *mehrerer* Salze beeinflusst wird, bedingt ist.

Ich erinnere an die Lehre von der *Katalyse* und deren Ausbau durch Ostwald, wonach gewisse Substanzen in einer Verdünnung von 1 zu 70 000 000 noch eine Aenderung im Ablauf der Reaktionsgeschwindigkeit chemischer Vorgänge hervorrufen.

Ich erinnere an Untersuchungen über die *Radioaktivität* der Mineralquellen und das Vorhandensein von *Radiumemanation* in den verschiedenen Quellen und andererseits an die physiologischen und therapeutischen Wirkungen des Radiums.

Wir sind also mehr als je berechtigt, auch wo wir zunächst keine Erklärung für die Wirkungsweise eines Mineralwassers finden,

der *praktischen Erfahrung* ihr volles Recht zukommen zu lassen.

Die Erfahrung aber zeigt uns seit Jahrhunderten und tausendfach bestätigt den günstigen Einfluss gewisser Mineralquellen auf den Verlauf der Phthise.

Man hat versucht die unleugbaren Erfolge an solchen Orten mit Mineralquellen lediglich dem *Klima* und der Verbesserung der hygienischen Verhältnisse zuzuschreiben und den Quellengenuss als nebensächlich zu bezeichnen, mit Unrecht! Denn, wenn auch die genannten Heilfaktoren ein wesentlicher Grund für die Besserung sind, so sind doch häufig die Resultate mit *Quellengebrauch* am gleichen Orten nach der dort gewonnenen Erfahrung *befriedigender als ohne denselben*, daher ist auch die Wertschätzung, welche die Mineralquellen in der Phthisis-Behandlung von berufenster Seite gefunden haben, wohl begründet. Ich erinnere auf das klassische Werk *Jaccoud's* über die Lungentuberkulose und an *Albert Robin's* lichtvolle Darstellung und viele andere.

Übrigens liegt mir ferne, die Mineralwässer zu überschätzen, wir erblicken in ihnen lediglich ein, allerdings *sehr wichtiges Unterstützungsmittel* der Behandlung, das im Verein mit anderen Heilfaktoren die Aussichten auf einen Erfolg erheblich steigert.

AUFGABE DER MINERALQUELLEN

Die therapeutische Aufgabe, die den Mineralquellen im Kampfe gegen die Lungentuberkulose erwächst, ist vielgestaltig. Zunächst fällt ihnen schon eine bedeutsame Rolle in der *Prophylaxis* zu.

Der Lungenerkrankung gehen nicht selten pathologische Zustände voraus, die zwar keine Voraussetzung für die Infection sind, sie aber erleichtern und ihr die Wege ebnen und den Verlauf ungünstig beeinflussen.

Als solche Zustände gelten *allgemeine Körperschwäche* mit darniederliegenden körperlichen Funktionen, wobei auch die gegen eine Infection schützende Tätigkeit der bronchialen *Flimmerzellen* herabgesetzt ist; ferner die *Rekonvaleszenz* nach schweren Krankheiten, die *Anämie* und *Chlorose*, unter deren Einfluss anscheinend die Bildung von Schutzstoffen gegen den Tuberkelbacillus schwieriger und unvollkommener vor sich geht als in normalem Körper. Die Beseitigung solcher Zustände, wofür erfahrungsgemäss manche Mineralquellen gute Dienste leisten, steht also einer *direkten* Bekämpfung der Tuberkelbacillen gleich.

Namentlich bildet die *Skrophulose* in ihren beiden Erscheinungs-

formen, der pyogenen und der tuberkulösen Form, nicht selten eine Vorläuferin oder eine Begleiterin der Lungentuberkulose.

Die auf empirischem Wege als erfolgreich erwiesenen Mittel gegen Skrophulose—dazu gehören ohne Zweifel die Mineralquellen namentlich in Form der Soolbäder, — haben also einen prophylaktischen Nutzen gegen die Lungentuberkulose.

Pleuritiden und *chronische Pneumonien*, oft der Boden einer späteren Lungenaffection, indiciren gründliche Beseitigung der letzten Krankheitsreste, wobei den Mineralquellen eine anerkannt dankbare Aufgabe zufällt.

Das Gleiche gilt von den *Katarrhen* der oberen und unteren *Luftwege*.

Bei der Wichtigkeit eines guten Ernährungszustandes für den Verlauf der Tuberkulose zählt die Beseitigung von *Magen- und Darmstörungen* zur rationellen Prophylaxis, und die Mineralquellen geniessen dafür einen bedeutenden Ruf.

Die gleichen oder ähnliche Zustände treten auch im *Verlaufe* der *Lungenerkrankung spontan* oder unter dem Einflusse der *Resorption* von *Tuberkeltoxinen* in den verschiedensten Organen auf und sind nicht selten durch geeignete Mineralquellen günstig zu beeinflussen.

Ausserdem rufen die tuberkulösen Sekrete auf ihrem Wege nach aussen in den *Luftwegen* oder, verschluckt, im *Magen-Darmkanal* durch chemische und mechanische Reizung *Entzündung* und *Katarrhe* hervor, deren Beseitigung oder Besserung durch Mineralquellen nicht erfolglos versucht wird.

Es eröffnet sich also für die Mineralquellen ein weites und erspriessliches Feld therapeutischer Einwirkung zur Heilung und Besserung unserer Lungenkranken und vielleicht zur Wendung zum Bessern, wo das Schicksal auf des Messers Schneide ruht.

Wenn ich in eine kurze *Besprechung* der *Mineralquellen* eintrete, muss ich mir jedoch versagen, die physikalisch-chemische Wirkung einzelner Wässer näher zu betrachten, denn zum Teil wandeln wir darüber noch im Dunkeln, zum Teil schweben Kontroversen darüber, die noch kein endgültiges Urtheil gestatten. Wir sind oft kaum im Stande die einzelnen Gruppen, geschweige denn einzelne Quellen streng nach ihren physiologischen Wirkungen und Indikationen zu differenzieren.

INDICATION DER MINERALWÄSSER

Bei allgemeiner *Schwäche* und *Unterernährung*, wie sie der Phthise häufig vorausgehen, können wir auf die Anwendung von Mineralquellen in der Regel verzichten. Durch Verbesserung der hygienischen Verhältnisse, eine robrierende Kost, richtige Verteilung von Ruhe und Bewegung, durch Auswahl eines staubfreien, dem Reaktionsvermögen des Kranken entsprechenden Klimas, werden wir häufig das Ziel der allgemeinen Kräftigung und Restitution erreichen.

Doch haben sich in solchen Fällen auch *Kochsalzquellen*, von denen man eine Hebung des Stoffwechsels annimmt, zur Trinkkur, sowie leichte *Soolbäder* und namentlich hydropathische Prozeduren, Abreibungen mit *Soole* zur Kräftigung und Abhärtung gut bewährt.

Wo *Anämie* und *Chlorose* vorherrschen, empfehlen sich die bekannten *Eisenwässer*. Wie weit dabei das Eisen als oxydations-beschleunigender Katalysator wirkt, bleibt der Entscheidung vorbehalten. In der Regel verbindet man mit der Trinkkur den Gebrauch von *Eisen* oder *Stahlbädern*. Unter anderen sind *Schwalbach*, *Pyrmont*, *Reinerz*, *Rippoldsau* dafür geeignet und alle geschützt gelegen.

Für Kranke, die dem erregenden *Höhenklima* gewachsen sind, erfreut sich namentlich *St. Moritz* eines grossen Rufes durch die kombinierte Wirkung seiner Höhenluft und seiner CO² reichen Eisenquelle. Einfacher in seinen Verhältnissen ist *Santa Catarina*, gleichfalls mit einer starken Eisenquelle.

Für vorgeschrittene Grade von *Anämie* und *Chlorose* eignen sich diese hohen Orte nicht, noch weniger für Lungenkranke, wenn sie nicht im Initialstadium und sehr widerstandsfähig sind.

Die reinen Eisenwässer rufen bei Phthisikern und namentlich den zu Blutungen geneigten Personen nicht selten Congestionen hervor, und es verdienen daher besondere Beachtung die erdigen Eisenquellen und die viel auch zum häuslichen Gebrauche verwendeten arsenhaltigen Eisenwässer von *Levico*, *Roncegno* und die *Guberquelle* in *Srebenica*.

Wenn auch dem *Arsen* keine spezifischen Eigenschaften für die Tuberkulose zukommen, so hat doch seine Verwendung gerade bei Phthisikern oft recht guten Erfolg. In Frankreich sind Arseneisenquellen im berühmten und hochgelegenen *Mont Dore* (1050 M.) und ein starkes, alkalisch muriatisches Arsen-Wasser in *La Bourboule* (800 M.) seiner reizenden Wirkung wegen für kongestiven Formen und Hämoptöikern nach *A. Robin* besonders an der Quelle contra-

indiciert. Vorteilhaft ist auch die Verwendung schwächerer und mittelstarker *Soolbäder*, bei gleichzeitiger Phthise jedoch nur bei *völlig stationärem* Zustande und mit grösster Vorsicht.

Bei der *Skrophulose* und der sogenannten *lymphatischen Constitution* sind besonders *Kochsalz-* und *Schwefelquellen* am Platze.

Die Wirkung der *Soolbäder* erklärt man sich auf osmotischem Wege, den von ihnen gesetzten Nervenreiz auch durch die nach dem Bade in den Hautfurchen haftend bleibenden Salzteilchen. Eine Stoffwechselsteigerung ist nicht sicher gestellt, eine wesentliche Steigerung der Oxydationsvorgänge von H. *Winternitz* negiert.

Die *Soolbäder* eignen sich ebenso für die erethischen wie für die torpiden Formen, nur sind sie bei ersteren entsprechend schwächer und kürzer zu geben. Als deren vorzüglichste Repräsentanten sind in Deutschland *Reichenhall*, *Soden*, *Kissingen*, *Rothensfelde*, *Kösen*, zu nennen, in Österreich *Ischl*, in der Schweiz *Rheinfelden*, in Frankreich *Bourbonne les Bains* u. s. w.

Bei alten schweren tiefgreifenden Veränderungen werden wegen ihres zwar geringen *Iod-* und *Bromgehaltes* die *Soolbäder* von *Kreuznach*, *Hall* in Ober-Österreich, *Saxon* in der Schweiz, *Salins* in Frankreich (mit einem Sooleschwimmbad für Kinder) vielfach vorgezogen.

Ausser den Kochsalz — geniessen auch die *Schwefelquellen* seit Alters einen guten Ruf gegen *Skrophulose*, namentlich bei chronischen Hautaffectionen und gleichzeitigen Katarrhen der Schleimhäute, der Luftwege; die Art der Einwirkung ist vorerst noch wenig aufgeklärt.

Einen hervorragenden Platz unter den Schwefelbädern nehmen in Deutschland *Aachen*, *Burtscheid*, *Landeck*, *Weilbach*, *Nenndorf*, in Ungarn *Pystian*, in Österreich *Baden* bei Wien, in der Schweiz *Gurnigel*, *Lenk*, *Heustrich*, *Schinznach* und in England *Harrogate* ein.

Namentlich reich an Schwefelquellen ist *Frankreich*: *Uriage*, *Bagnères de Luchon*, *Eaux-Bonnes*, *Cauterets*, sowie das bei sehr torpiden Fällen indicirte *Barrèges*.

In manchen Fällen von *Skrophulose* werden auch die *Eisensäuerlinge* von *Pyrmont*, *Schwalbach*, sowie namentlich *Arseneisenwässer* mit gutem Erfolge verwendet.

Gegen *Katarrhe* der *Luftwege*, sowohl prophylaktisch als im Laufe der Phthise, steht der Nutzen gewisser Mineralquellen fester als die Begründung ihrer Wirkung, die man zum Teil auf osmotische Vorgänge zurückführt.

Unter den *Kochsalzquellen* haben sich besonders bewährt *Wiesbaden*, ferner *Reichenhall*, *Soden*, *Salzungen*, *Homburg*, *Kissingen*.

Von den *alkalischen Wässern*, *Obersalzbrunn* und *Neuenahr*, sowie die *alkalischen Wässer* mit Eisen und Arsen vom *Mont-Dore*.

Von den *alkalisch muriatischen Quellen* *Ems* und das ihm ähnliche französische *Royat*, ferner *Gleichenberg* und *Luhatschowitz*.

Sehr gute Resultate erzielen auch die *erdigen Quellen*, wohl ohne dass der Kalkgehalt den gerühmten Einfluss auf die Lungenverkalzung hat. *Lippspringe*, *Inselbad*, beide mit Stickstoffinhalationen, ferner *Weissenburg*, *Contrexeville*, *Bagnères de Bigorre*, *Rappoltsweiler* sind die Hauptrepräsentanten.

Auch die *Schwefelquellen* bewähren sich bei alten hartnäckigen Katarrhen, wenn Kochsalz- und Natronwässer zu stark reizen, sowie bei gleichzeitiger Phthise ohne Neigung zu Congestionen. Aber bei empfindlichem Magen und Diarrhöen sind sie kontraindicirt.

Hervorzuheben sind hier *Weilbach*, *Langenbrücken*, *Nenndorf*, *Eilsen*; *Heustrich*, *Schintznach*, *Lenk*; *Bagnères de Luchon*, *Cauterets*, *Eaux-Bonnes*, *Le Vernet*, *Uriage*, sowie das milde, auch für den Winter passende *Amélie-les-Bains* und *Panticosa*.

Die dort gebrauchten Inhalationen von H^2S scheinen wesentlich zur Linderung der Erscheinungen beizutragen.

Für die Auswahl fällt das *Klima* des Ortes gerade hier schwer ins Gewicht. Ausser Trinkkuren, Inhalationen und event. Bädern finden sich an den Kochsalzquellen *Reichenhall*, *Kreuznach*, *Salzungen* *Gradierwerke* mit feuchter Salzluft.

Bei Katarrhen auf anämischer Basis können auch *Schwalbach*, *Pyrmont* und *Elster*, namentlich aber die *Arseneisenwässer*, sowie *St. Moritz* in Frage kommen.

Gegen *Verdauungsschwäche*, *Appetitlosigkeit* mit *Subacidität* verbunden, eignen sich die *Kochsalzquellen*: *Wiesbaden*, *Kissingen*, *Homburg*, die auch gleichzeitigen reichlichen Fettgenuss gestatten.

Hyperaciden Zuständen entsprechen die *alkalischen Wässer*: *Obersalzbrunn*, *Neuenahr*, *Vichy*, zuweilen auch die *alkalisch muriatischen Quellen*, *Ems*, *Gleichenberg*. Gegen rein *nervöse Dyspepsie* finden Mineralwässer wenig Verwendung.

Soweit *Anämie* konkurriert, empfehlen sich auch hier *Arseneisenwässer*.

Bei Magenkatarrhen durch verschluckte Sputa können warme *Natronwässer*, auch zum Auswaschen des Magens verwendet, nützlich werden.

Die häufige *Obstipation*, durch die Liegekur befördert, indicirt

unter andern kalte *Kochsalzquellen* : *Homburg, Kissingen* und auf anämischer Basis *Arseneisenquellen*; zu vorübergehendem Gebrauche wohl auch *Bitterwässer*.

Für die Auswahl der Quellen sind oft auch manche von dem Lungenleiden unabhängige Complicationen bestimmend, in soferne dann Quellen, die gleichzeitig der Indikation eines konkurrierenden Leidens genügen, den Vorzug verdienen.

Die Mineralquellen scheinen nicht nur prophylaktisch und auf die durch das Lungenleiden entstandenen Störungen, sondern auch auf den eigentlichen *tuberculösen Prozess* einen günstigen Einfluss auszuüben. Dafür sprechen die bemerkenswerten Erfolge an manchen Orten, auch in Fällen, wo keine der genannten Störungen besonders hervorgetreten sind.

Für die Möglichkeit der Einwirkung einer Mineralquelle auf den tuberculösen Herd ist der beste Beweis die unbestrittene Heilbarkeit tuberculöser Drüsen-, Knochen- und Gelenkaffectionen durch Soolbäder; wie aber die Wirkung bei Lungentuberkulose stattfindet, ist uns vorläufig unbekannt, wenn auch manche Erklärung versucht wurde. Ich erinnere nur an Robin's geistreiche These von der Demineralisation bei Tuberkulose. Für die Indication bestimmter Quellenorte bei solchen Fällen sind namentlich die bei den Katarrhen der Luftwege angegebenen Gesichtspunkte massgebend.

AUSWAHL DER KRANKEN

Die *Verwendbarkeit* und *Auswahl* der *Mineralquellen* ist bei manifester Phtise weit mehr beschränkt als bei prophylaktischer Indikation.

Für die Zulässigkeit einer Mineralwasserkur ist das *Stadium* der Lungenerkrankung, der *Umfang* der Veränderungen, der bisherige *Verlauf* und vor Allem der *augenblickliche Zustand* des Kranken, sein Kräftebefund entscheidend.

Für hochgradig Geschwächte, sowie bei dauerndem Fieber oder auch nur häufigen Temperaturerhöhungen, für alle acuten Stadien sind solche Kuren an Ort und Stelle der Quelle ausnahmslos contraindicirt.

Das schliesst nicht aus, dass der Kranke zu Hause im Bette, je nach besonderem Erforderniss von Mineralwässern, z. Beisp. gegen Katarrh von Emser oder Gleichenbergerwasser in reducirter Menge Gebrauch macht.

Trotz Fieber kann auch der Kranke an den Ort solcher Quellen geschickt werden, aber nicht zum eigentlichen Quellengebrauch, sondern mit Rücksicht auf das gute *Klima*, das viele der für Respirationskrankheiten genannten Quellen auszeichnet. Voraussetzung dafür ist die Erfüllung der für die Wohnungsverhältnisse unten angegebenen Vorbedingungen. Das Fieber halte ich für eine Gegenanzeige, den Kranken wegzuschicken, nur bei aussichtslosen Fällen und bei sehr hohen Temperaturen.

Nicht fieberhafte Kranke, auch in relativ vorgeschrittenem Stadium und mit umfangreichen Veränderungen, können, wenn der Prozess stationär, der Kräftezustand leidlich ist, ohne Bedenken, aber mit Vorsicht einer Mineralwasserkur unterzogen werden. Zu *Blutungen* Geneigte vertragen sie im allgemeinen schlecht.

Die These von Rothschild, dass Kranke mit offener Tuberkulose in ein Sanatorium, geschlossene Prozesse in offene Kurorte oder an Mineralquellen geschickt werden sollen, ist nur z. Teil berechtigt und in gewisser Beziehung sogar bedenklich; denn gerade Kranke mit offener, meist weiter vorgeschrittener Tuberkulose, legen uns durch ihre mannigfachen, komplizierenden Leiden vielfältige therapeutische Aufgaben auf, die wir in dem bevorzugtem Klima mancher Kurorte und mit Hilfe der Mineralwässer besser und leichter lösen können als in manchem Sanatorium. Gerade hier ist die Ausnützung aller Heilfactoren am nötigsten. Berechtigt ist die Rothschild'sche Forderung in sofern, als den an die Unterkunft solcher Kranken zu stellenden Anforderungen an manchen offenen Kurorten mit Mineralquellen nicht entsprochen ist.

AUSWAHL DER QUELLEN-ORTE

Bei *manifestester Phthise* erleidet nicht nur die Auswahl der *Kranken*, sondern auch die der *Orte* mehrfache *Beschränkung*.

Besondere Rücksicht ist auf das *Klima* des Ortes zu nehmen, das *nicht*, wie man behauptet hat, für Phthisiker *nebensächlich*, sondern ein mächtiger Heilfaktor ist. Ausser Staubbefreiheit und geschützter Lage, die den meisten der für Respirationskrankheiten genannten Orten zukommt, ist namentlich die *Höhenlage* bei der Auswahl zu berücksichtigen.

Für *sehr erregbare* Phthisiker, für Widerstandsschwache sind Mineralquellen an Orten *niederer* Lage bis zu mittlerer Höhe, also mit *schonendem* Klima auszuwählen; für *trockene* Katarrhe passen Orte mit *höherer Feuchtigkeit*, bei reichlicher Secretion trockene Orte.

Für *Leistungsfähige*, Initialfälle, bei gutem Kräfte- und Ernährungszustand, für die *torpiden* Formen sind Quellen in *hochgelegenen* Orten mit excidirendem Klima vorzuziehen.

Das Höhenklima ist unbestritten ein eminenter Heilfaktor, seine schematische Bevorzugung aber bedenklich, weil viele Kranke dem excidirenden Charakter desselben nicht gewachsen sind. Bei sehr zarten, schwachen Personen, bei solchen, die zu Blutungen geneigt sind, bei sehr erethischen und hochgradig anämischen Personen, bei gleichzeitiger Kehlkopftuberkulose, bei inkompensirten Herzfehlern und starkem Emphysem sind die größeren Höhenlagen geradezu schädlich.

In *zweifelhaften* Fällen ist *schrittweises* Erreichen der Höhe mit mehrtägigem Aufenthalt in Zwischenstationen angezeigt.

Andererseits hat die milde, *weiche Luft* tiefergelegener Orte den Nachteil, dass die Kranken in eine rauhe, windige Heimat zurückgekehrt, ihres Heilerfolges hin und wieder bald wieder verlustig gehen, daher empfiehlt es sich zwischen Kuraufenthalt und Heimkehr eine 8—14 tägige Zwischenstation in einem etwas schärferen Klima einzuschalten, wodurch der Dauererfolg gesichert wird.

Von ausschlaggebender Bedeutung des Ortes einer Mineralkur für Lungenkranke sind die dortigen *Wohnungsverhältnisse*. Im Interesse sorgsamster Schonung der Kräfte und ausgedehntesten Luftgenusses bedarf der Lungenkranke der Gelegenheit zur ungenierten *Freiluft-Liegekur*, der neuerdings in manchen Kurorten von Seite der Hotel- und Villenbesitzer Hindernisse in den Weg gelegt werden in der Besorgniss, andere Gäste abzuschrecken. *Der Lungenkranke wird dadurch in einem seiner wichtigsten Heilfaktoren, der Freiluftliegekur verkürzt.* Wir müssen uns daher bei Auswahl des Ortes versichern, dass dem Kranken dort bei seiner Wohnung im Garten, in Form einer gedeckten Liegehalle die Gelegenheit zur Freiluftliegekur nach Bedarf geboten ist.

Ausserdem ist für die meisten Lungenkranken erwünscht, zeitweilig allein, unbeirrt durch fremde Blicke und die Redseligkeit geschwätziger Nachbarn, die Freiluftruhe zu pflegen; zu diesem Zwecke ist daher ein an sein Zimmer anschliessender, geräumiger, festgedeckter, seitlich abgeschlossener, stabiler *Balkon* ein *dringendes Bedürfnis*, um bei jedem Wetter Freiluftkur machen zu können. Für *Fieberhafte* — auch bei geringen Temperatursteigerungen, denen zeitweise die meisten Lungenkranken ausgesetzt sind — ist ein solcher *Liegebalkon unerlässliches Erfordernis*, um auch während der Fieber-

periode im Bette Freiluftkur zu pflegen, statt auf das Zimmer angewiesen zu sein.

Da von einer solchen Freiluftliegekur auch Anämische, Chlorotische, Geschwächte, Abgearbeitete, Rekonvaleszenten, Nervöse mit grossem Nutzen Gebrauch machen, so ist dieser der odiose Stempel eines Bedürfnisses für Schwerkranke genommen. Die Kurorte, welche auf derartige Kranke reflektieren, müssen für solche Einrichtungen weit mehr als bisher Sorge tragen.

In offenen Kur- und Quellenorten ist anzustreben, dass Lungenkranke mit bacillenhaltigem Auswurf, mit sog. offener Tuberkulose, möglichst *separirt* von anderen Kranken in den dafür bestimmten Villen untergebracht werden: einerseits im Interesse der Kranken selbst, weil sie in solchen mit allen Bedürfnissen ausgestatteten Villen bei interkurrenten Erkrankungen weit mehr Pflege und daher grössere Aussichten auf rasche Genesung haben, aber auch im Interesse der übrigen Kurgäste, um von diesen jede Möglichkeit der Gefährdung durch einen unreinlichen Phthisiker fern zu halten.

Für die Auswahl eines Quellenkurortes für Phthisiker sind ferner die gesammte *Hygiene*, namentlich die *Desinfektionsvorschriften*, die *Milchbeschaffung*, die *Kostverhältnisse* und die *Beschaffenheit* der *Wege* von ausschlaggebender Bedeutung. Der schonungsbedürftige Tuberkulöse bedarf unbedingt *ebener Wege* neben solchen mit verschiedenartiger *Steigung*, der Gebrauch von Mineralquellen an Orten mit ausschliesslich welligem Terrain ist für die meisten Lungenkranken contraindiciert. Ferner verdienen eingehende Berücksichtigung die *Kureinrichtungen* selbst, die an manchen Orten recht primitiver Natur sind.

Inhalationen, hydropatische Einrichtungen, Bäder soll der Lungenkranke im Interesse äusserster Schonung seiner Kräfte in unmittelbarer Nähe seiner Wohnung oder besser im Hause selbst haben, eine Forderung, deren Nichtbeachtung manchen Misserfolg erklärt.

Aus alledem ist ersichtlich, dass Orte trotz einer sonst passenden Mineralquelle für Lungenkranke contraindiciert sein können; denn es lässt sich nicht läugnen, dass manche Kurorte sich den durch die Neuzeit gebotenen Reformen bisher verschlossen haben.

An manchen der Misstände und an dem trägen Schritte, mit dem sich die Verbesserung und Reformation vollzieht, sind freilich zum Teil wir Ärzte selbst schuld, denn viele glauben, ihre Pflicht damit erfüllt zu haben, wenn sie ihren Kranken nach einem seinen Indikationen entsprechenden Orte hinweisen, statt sich vorher über die sonstigen Verhältnisse zu informieren, ihn strictissime an einen be-

stimmten Arzt zu empfehlen und von dessen Rat auch die Wohnungswahl u. s. w. abhängig zu machen.

Von hohem Werte sind nach dieser Richtung die in Deutschland seit einigen Jahren ins Leben gerufenen ärztlichen Studienreisen nach Kurorten, die bei relativ geringen Kosten und Zeitaufwand zahlreichen Ärzten ermöglichen, ein selbstständiges Urteil sich zu bilden.

Auf die Methode der Mineralwasserkuren und ihre Anwendungsformen einzugehen, ist hier nicht der Platz; sie im einzelnen zu bestimmen und den Bedürfnissen und dem Kräftezustand des Kranken anzupassen, ist Sache des mit den Verhältnissen vertrauten Kurarztes.

Wie wir gesehen haben, sind die Mineralwasserkuren *nicht* bei *allen* Lungenkranken verwendbar, die Auswahl der Quelle und namentlich auch des allen Anforderungen entsprechenden Ortes verlangt grosse Umsicht und vielerlei Erwägung, aber bei Erfüllung dieser Vorbedingungen sind die *Mineralquellen berufen, beim Kampfe gegen die Lungentuberkulose im Verein mit anderen Heilfactoren einen wichtigen Platz auszufüllen.*

LE ROLE DES EAUX MINÉRALES DANS LE TRAITEMENT DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE

Par le Prof. G. CORNET (Berlin-Reichenhall).

L'efficacité des eaux minérales a été souvent méconnue, en général, parce qu'on s'est trop attaché aux données de l'analyse chimique et qu'on ignorait les nouvelles découvertes de la chimie physique. En réalité, nous sommes en droit de reconnaître toute sa valeur à l'expérience pratique, même quand nous ne pouvons expliquer le mode d'action d'une eau minérale. Or une expérience plusieurs fois séculaire nous montre l'effet bienfaisant qu'exercent certaines sources minérales sur l'évolution de la phtisie et leur importance comme traitement adjuvant.

Les eaux minérales ont un rôle à la fois prophylactique et thérapeutique. *Prophylactiques*, en effet, elles servent à combattre des états pathologiques qui favorisent l'infection tuberculeuse et dont les principaux sont : la faiblesse généralisée de l'organisme, la convalescence

G. CORNET. — DIE ROLLE DER MINERALWASSER IN DER LUNGTUBERKULOSE. 315
de maladies graves, l'anémie et la chlorose, la scrofule, les pleurésies
et les pneumonies chroniques, les catarrhes des voies respiratoires,
enfin les troubles gastro-intestinaux.

Leur rôle est *thérapeutique*, au contraire, quand ces mêmes manifestations morbides apparaissent spontanément ou sous l'influence de la résorption de toxines tuberculeuses au cours de la tuberculose pulmonaire ou encore quand les sécrétions tuberculeuses, expulsées par les voies respiratoires ou introduites dans le système digestif par déglutition, provoquent de l'inflammation ou du catarrhe de ces organes par irritation chimique ou mécanique.

D'une manière générale et résumée, le choix des eaux sera le suivant. En cas d'anémie et de chlorose, on utilisera les eaux ferrugineuses ou arsenicales et, avec précaution, les bains salins. La scrofule indiquera surtout les sources chlorurées sodiques et sulfureuses. Certaines eaux minérales ont une action peu expliquée dans les catarrhes des voies respiratoires : ce sont des eaux chlorurées sodiques, alcalines, alcalino-ferrugineuses et arsenicales, calciques, sulfureuses. On conseillera encore les eaux chlorurées sodiques en cas d'inappétence avec hypo-acidité, etc., les eaux alcalines contre les états hyperacides.

D'autres indications nombreuses peuvent encore se présenter. Les eaux minérales peuvent d'ailleurs agir non seulement sur les manifestations énumérées plus haut, mais sur le processus tuberculeux lui-même.

Le choix des malades à envoyer aux eaux sera très sévère. On se basera surtout sur le stade atteint par le mal, sur l'étendue des lésions, l'évolution antérieure et surtout l'état actuel.

On n'oubliera pas non plus de prendre en considération le climat et l'altitude de la station hydro-minérale, les conditions d'habitation, d'hygiène, d'alimentation, le mode d'installation de l'établissement.

LA TUBERCULOSE PULMONAIRE ET LES EAUX MINÉRALES

Par MM. CAZAUX et SCHLEMMER (de PARIS)

Le Traitement hydrominéral de la tuberculose pulmonaire a fait déjà l'objet de deux Rapports, dans les Congrès internationaux d'Hydrologie. Nous ne pourrions songer à développer de nouveau,

dans l'espace dont nous disposons ici, cette question dans toute son ampleur.

Nous renvoyons donc au Rapport de MM. Leudet et Schlemmer (*Congrès internat. d'Hydrol.*, 1900) pour ce qui concerne les considérations générales sur les tarcs diathésiques et sur les prédispositions spéciales, ainsi que la caractérisation thérapeutique des principaux groupes de stations.

Nous renvoyons au Rapport de M. le prof. Albert Robin (*Congrès internat. d'Hydrol.*, 1909) pour l'Exposé général des différents éléments d'appréciation que fournit, en vue de la détermination d'une cure hydrominérale, l'étude analytique du malade et de son affection.

Pour ce qui touche enfin les notions acquises par l'expérimentation et par la clinique dans les principaux groupes de stations thermales usitées dans le traitement de la tuberculose pulmonaire, — nous renvoyons aux diverses monographies et, notamment, aux Conférences faites par M. le prof. Landouzy au cours de ses *Voyages d'étude aux eaux minérales*, ainsi qu'aux renseignements publiés dans le volume des *Stations hydrominérales, climatiques et maritimes de la France* qu'a rédigé, en 1900, la Société médicale d'Hydrologie de Paris, et dans l'*Index* qu'a édité en 1903 le Syndicat général des Médecins des stations balnéaires et sanitaires de France, enfin dans l'ouvrage de *Clinique hydrologique* imprimé par la librairie Masson en 1909.

Dans notre Rapport — limité comme les précédents à l'étude des médications hydrominérales proprement dites, réalisées au voisinage même des sources, — nous envisagerons spécialement le problème qui se pose journellement au praticien et nous tâcherons de résumer en quelques lignes :

1^o L'aperçu sommaire de l'action de la médication hydrominérale et de ses contre-indications ;

2^o Les traits essentiels qui peuvent caractériser les propriétés thérapeutiques générales ou électives appartenant aux principales sources ;

3^o La répartition des diverses catégories de malades, qui nous paraissent correspondre aux indications dominantes ou particulières, dans les principaux groupes de stations thermales.

Ce tableau, que nous ne pourrons ici qu'ébaucher schématiquement à très larges traits, a pour but, surtout, de fournir une base à une discussion qui, nous l'espérons, permettra de réparer judicieusement et utilement les omissions.

DE LA MÉDICATION THERMALE ET DE SES CONTRE-INDICATIONS

La minéralisation de l'organisme, même au moyen de solutions artificielles et à doses très minimes, provoque, suivant les travaux de Charrin et d'autres expérimentateurs, une réaction défensive, intéressant principalement la moelle osseuse, contre le vice de nutrition bradytrophique, banal restricteur du pouvoir bactéricide à l'égard d'infections diverses.

Mais les sources hydrominérales, avec leurs énergies radio-active, électrique et osmotique, ne sont pas de simples solutions salines; on les considère comme des agents thérapeutiques vivants, dans lesquels les éléments minéraux, à l'état de suspension colloïdale, sont en vibration active et énergétique; l'ionisation, qui régit les variations de leur équilibre chimique et électrique, favorise leurs migrations à travers les tissus et dans les protoplasmes cellulaires; et l'activation des mutations nutritives dans l'ensemble de l'économie peut être bien supérieure à celle des expériences précitées.

Cet état d'ionisation des éléments minéraux, apportés directement par voie d'inhalation ou indirectement par d'autres voies d'absorption, dans le milieu humoral qui baigne les divers tissus de l'appareil respiratoire, — véritable éponge lymphatique, — permet encore de comprendre que la médication hydrominérale y puisse particulièrement favoriser la *restauration des activités cellulaires, localisées et spécialisées*. On sait, d'autre part, que les tissus, lorsqu'ils sont enflammés, ont tendance, tant que le processus n'est pas destructeur, à fixer des matières minérales, même étrangères à leur composition normale.

On peut, en partie, s'expliquer ainsi les résultats de la clinique thermale qui constate les *modifications des sécrétions catarrhales ou purulentes*, la *résorption des exsudats pathologiques*, la *perméabilisation des zones périlésionnaires*, l'*assouplissement de l'expansion pulmonaire* et jusqu'à la *cicatrisation fibrocalcaire* des lésions.

On s'explique aussi que, selon les conditions géologiques, la clinique signale pour la médication thermale des *spécialisations fonctionnelles et électives* et qu'ainsi les diverses sources puissent, — suivant les activités relatives de leurs éléments minéraux (Na, As, Mg, I, K, S, Ca, Br, etc.), — présenter une action plus ou moins prédominante à l'égard des altérations qui intéressent surtout la *vitalité cellulaire générale*, ou surtout le *fonctionnement de l'élément glandulaire*, de la *fibres musculaire lisse*, de la *fibres nerveuse*.

Mais, en dehors des effets purement évacuateurs n'entraînant que les flores microbiennes superficielles et *en dehors de toute action directement bactéricide à l'égard du bacille de Koch*, c'est seulement à des effets moins immédiats de l'activité des échanges osmotiques et à des résultats plus généraux de la vitalité cellulaire qu'on peut attribuer rationnellement le relèvement de divers procédés de défense organique contre l'envahisseur spécifique.

En ce qui concerne les diverses *toxines* qui, peut-être, déterminent dans l'organisme une prédisposition *spéciale* à l'égard de l'invasion ou de l'évolution phthisiogène de la bacillose, leur nature est encore insuffisamment déterminée; tout au plus peut-on admettre que, — pour elles comme pour d'autres poisons mieux définis, — le rôle de la médication hydrominérale, qui généralement active les échanges, consiste à *faciliter l'élimination des poisons accumulés* et à *enrayer la production des toxines fabriquées par le fonctionnement vicié des cellules*, avant de même qu'après la réalisation de la tuberculose.

Aux effets de la médication interne s'ajoutent généralement les effets de stimulation ou de sédation, qui s'exercent sur les fonctions d'innervation, de circulation ou de sécrétion au moyen des pratiques variées de la médication externe et qui *contribuent à favoriser, dans l'organe lésé, l'atténuation des désordres phlegmasiques, catarrhaux ou spasmodiques*.

On peut, évidemment, en restreignant dans cette association le rôle de la médication hydrominérale interne, en forçant le rôle des pratiques externes ou des médications accessoires, obtenir dans une station des résultats thérapeutiques extrêmement variés et même très éloignés des effets de l'absorption du médicament thermal; mais ces derniers, c'est-à-dire *les effets généraux et les actions électives de l'eau minérale absorbée par diverses voies*, — effets bien établis depuis longtemps déjà par l'observation clinique et maintes fois confirmés ou expliqués par l'expérimentation moderne, — permettent de caractériser les *spécialisations thérapeutiques* des stations et de fournir, dans la pratique médicale courante, une base à une rationnelle répartition des malades.

Pour des sujets atteints ou menacés à la fois de suroxydation consomptive et d'altérations spécifiques ou parasécifiques dans leur appareil respiratoire, la stimulation thérapeutique — qu'il s'agisse de la stimulation métabolique générale ou des stimulations électives de la médication interne, qu'il s'agisse des réactions générales ou fonctionnelles suscitées par la médication externe — a besoin d'être main-

tenue la plupart du temps dans des limites très modérées. C'est pourquoi la médication hydrominérale — qui doit éviter notamment les risques d'exagérer, au voisinage des altérations spécifiques, la vivacité des réactions nerveuses et vasomotrices dans l'organe lésé — doit tenir compte, non pas seulement du degré et de l'étendue, mais surtout des allures des altérations localisées et aussi de l'intensité de la réaction, locale ou générale, dont l'organisme pourra supporter les frais.

On devra donc, au moment de prescrire à des sujets atteints de tuberculose pulmonaire, à des sujets qui y sont exposés, une cure hydrominérale, envisager — d'une part, la notion de *ses effets à l'égard des échanges nutritifs*, — d'autre part, la *mesure* dans laquelle son *action d'ensemble* à l'égard des diverses fonctions et *ses actions électives* à l'égard de telle ou telle condition pathologique de l'appareil respiratoire, apparaissent compatibles avec la modalité réactionnelle du malade et avec les altérations localisées :

Tant que le sujet ne présente pas d'indices révélant l'imminence d'un travail de tuberculisation, tant que l'exagération des combustions pulmonaires ne la fait pas présumer, on a une grande latitude dans le choix des médications qui peuvent activer les échanges nutritifs et qui peuvent aussi, — en modifiant des altérations ou des troubles non bacillaires de l'appareil respiratoire et en atténuant ou supprimant des habitudes pathologiques (phlegmasiques, catarrhales ou spasmodiques), — prévenir un appel à l'invasion et à la localisation spécifique. Elles peuvent viser ce double but, au prix d'une altération substitutive et au prix d'une stimulation générale des fonctions de nutrition, de circulation et d'innervation, tant qu'elles ne risquent pas d'imprimer un coup de fouet à des lésions spécifiques ou à la consommation respiratoire.

Quand l'infection spécifique et sa localisation respiratoire sont réalisées, un certain degré d'activation des échanges osmotiques est, dans certains cas, encore opportun *durant les périodes d'accalmie temporaire bien manifeste*, — pour relever le pouvoir bactéricide (ne fût-ce qu'à l'égard des infections secondaires) et restreindre ainsi la tendance à l'envahissement bacillaire, — pour favoriser l'élimination des toxines, — pour favoriser la résorption des divers exsudats pathologiques, la vitalité des processus cicatriciels, la rénovation des éléments protoplasmiques et la restauration fonctionnelle des tissus congestionnés. Toutefois, dans ces conditions, l'intensité de l'excitation générale, la vivacité de l'altération substitutive localisée, la stimulation de telle ou telle fonction, doit être modérée, selon le

siège et l'allure habituelle des altérations péricuberculeuses ou paratuberculeuses, selon le degré d'éréthisme réactionnel nerveux du sujet. — Pour les malades de cette catégorie, certaines stations trouvent dans les sources thermales elles-mêmes l'agent sédatif sous forme d'émanations gazeuses, azotées et radio-actives; d'autres ne sauraient, qu'en modifiant le médicament hydrominéral lui-même ou en lui adjoignant l'emploi de divers procédés hydrothérapiques propres à régulariser l'innervation, éluder dans la mesure nécessaire les risques d'une stimulation exagérée.

Mais pour peu que le malade présente des *symptômes d'actuelle virulence* infectieuse ou de progression consomptive, toute cure hydrominérale est momentanément contre-indiquée. Il en doit être ainsi toutes les fois que la fièvre ou l'hémoptysie dénote une phase d'activité virulente, dans les périodes d'infiltration spécifique comme dans celles des infections mixtes, et surtout quand l'extension trop vive des altérations stéthoscopiques peut faire entrevoir une menace de granulie aiguë ou de phtisie rapide.

Bien qu'en ce qui concerne les chroniques le *degré* et l'*étendue* des altérations pulmonaires n'aient à l'égard du traitement thermal qu'une importance relative dans la période d'accalmie où il est réalisable, l'abstention s'impose cependant si le degré ou l'étendue des lésions ulcératives, même en dehors de toute hyperthermie franche, sont trop accentuées et peuvent exposer à l'hémorrhagie de Rasnussen, si surtout les lésions ont une *allure* trop progressive, ou si les poussées aiguës se réveillent habituellement avec une fréquence ou une facilité franchement exagérée. A cette catégorie se rattachent parfois certains tuberculeux que l'*extrême susceptibilité réactionnelle de leur système nerveux*, notamment de l'appareil vasomoteur (tant à l'égard des agents psychiques, qu'à l'égard des agents physiques), rend inaptes à tolérer les actions médicamenteuses et, plus encore peut-être, les contrariétés d'ordre extra-médical durant leur séjour aux stations thermales.

La coïncidence enfin d'autres localisations viscérales de la bacillose, — sur le foie, les reins, l'intestin, — des lésions trop avancées du larynx, ou d'autres complications de diverse nature, peuvent encore constituer autant de contre-indications nouvelles.

Quant à la *déchéance générale* de l'organisme (en dehors du symptôme d'hecticité, bien entendu), elle peut fournir un élément de contre-indication lorsqu'elle est en disproportion trop flagrante avec le degré et l'étendue des lésions, lorsqu'elle est assez accusée pour rendre le malade inapte à bénéficier des médications les moins excitantes des

stations thermales spécialisées à l'égard des affections respiratoires. Mais cette disproportion peut aussi fournir des indications prédominantes à l'égard des médications thermales différemment spécialisées si la déchéance organique, qui crée ou maintient le terrain favorable à la contamination ou à la progression de la tuberculose pulmonaire, apparaît nettement imputable à d'autres affections résultant ou non de l'existence des toxines spécifiques et intéressant les fonctions hématopoiétiques, digestives, génitales, etc.

PRINCIPALES SOURCES EMPLOYÉES.

Les sources hydrominérales qui, en raison de leurs propriétés générales et de leurs actions électives, se sont spécialisées à l'égard du traitement des affections respiratoires en général, peuvent se diviser en trois classes principales :

I. EAUX CHLORURÉES. — *a)* Les **chlorurées thermales** d'origine profonde, pour lesquelles la salure joue un rôle prédominant, augmentant, lorsque absorbées, les activités osmotiques, les échanges nutritifs et les sécrétions glandulaires. Employées extérieurement, elles ont sur les fonctions d'innervation, de circulation et de nutrition, une action stimulante qui semble résulter, partiellement au moins, des excitations réflexes provoquées par l'imbibition prolongée des cellules épidermiques. — *b)* Pour les **chlorurées athermales**, d'origine superficielle, la richesse en NaCl atteint plusieurs centaines de grammes; dans le traitement externe, on remplace la crénothérapie par une médication toute différente, en substituant, partiellement ou intégralement, à l'Eau des Sources, les Eaux mères qui résultent d'une soustraction du NaCl au profit des autres matières minérales (Mg, K, Br, I, As, etc.).

Pour ce qui concerne les malades menacés ou atteints de tuberculose pulmonaire, il nous paraît prudent de ne prescrire cette médication chlorurée sodique, — essentiellement stimulante à l'égard de toutes les fonctions organiques et spécialement efficace à l'égard des hyperplasies adénoïdiennes, — qu'à des prédisposés dystrophiques et à certains sujets, lymphatiques ou scrofuleux, atteints d'adénopathie bronchique à réaction particulièrement torpide.

II. EAUX SULFURÉES. — *a)* Les **sulfurées sodiques**, d'origine profonde, peu minéralisées et caractérisées par la présence du monosulfure de sodium, de silice, de quelques chlorures et parfois d'azote, sont souvent riches en sulfobactéries. Comme les chlorurées elles produisent une activation des échanges nutritifs avec stimulation générale

qui peut se traduire par des poussées thermales réactionnelles; mais l'action essentiellement osmotique du chlorure de sodium est remplacée ici par une action élective du S à l'égard de la contractilité des fibres musculaires lisses et, d'autre part, le S exerce sur les muqueuses respiratoires une action véritablement substitutive; généralement celle-ci se manifeste d'abord par une accentuation des symptômes de desquamation catarrhale, puis par l'amendement progressif des phlegmasies péri ou para-tuberculeuses et par la restauration de la résistance des tissus, — qui assure la durée de l'effet définitif *essentiellement anticatarrhal*, — enfin, assez souvent aussi, par la cicatrisation scléreuse ou fibro-calcaire. — *b)* Les **sulfurées calciques**, d'origine superficielle et froides, se chargent dans le gypse de sels calciques et forment au contact des matières organiques de véritables solutions d'H²S fortement minéralisées; elles sont généralement chargées de CO², et quelques-unes seraient mieux tolérées par les malades un peu excitables.

La médication sulfurée, contro-stimulante et substitutive, paraît compatible seulement avec une modalité réactionnelle modérément éréthique et se trouve indiquée chez certains prédisposés et chez des malades atteints de tuberculose chronique à allure lente, quel qu'en soit le degré, dans les formes plus catarrhales ou bronchectasiques que congestives; chez des sujets — lymphatiques ou non, mais peu enclins aux hémoptysies et relativement peu excitables, surtout en ce qui concerne la réaction tissulaire, — offrant un état général assez résistant.

III. Les EAUX ARSENIQUES comprennent des sources qu'on pourrait, en raison de leurs autres caractères, ranger aussi parmi des groupes différents, mais leur emploi, du moins sous forme d'ingestion, permet d'obtenir un effet antidépresseur à l'égard des éléments albuminoïdes.

a) Parmi les **chlorurées sodiques**, l'eau de la *Bourboule* très fortement arsenicales, employée en boisson, restreint aussi la glycosurie, en même temps qu'elle accroît la sécrétion chlorhydrique; dans la balnéation, l'action du NaCl, alors prédominante, se traduit par l'activation des échanges; en inhalation, cette eau active la sécrétion glandulaire; récemment expérimentée en injections, ses effets, comparables à ceux des sérums artificiels, stimule tout particulièrement l'hématopoïèse.

Elle réclame, surtout parmi les sujets de constitution lymphatique ou scrofuleuse, les prédisposés, les prétuberculeux chloro-anémiques et les tuberculeux adénopathiques, à l'exclusion des sujets atteints

d'autres localisations pouvant s'accompagner de manifestations congestives ou hémoptoïques.

b) Parmi les **indéterminées**, l'eau du *Mont-Dore*, **faiblement arsenicale et très siliceuse**, ingérée en boisson, restreint aussi, après décharge uratique, l'excrétion de l'azote total et la glycosurie, en même temps qu'elle stimule la sécrétion chlorhydrique; en inhalation, elle a des effets immédiats antispasmodiques et des effets ultérieurs sédatifs et résolutifs qui aboutissent à la perméabilisation des zones congestionnées parenchymateuses à l'assouplissement des adhérences pleurocorticales; employée en demi-bains hyperthermaux, elle a une action révulsive puissante, à ménager chez les tuberculeux.

Elle réclame, surtout parmi les sujets arthritiques, les prédisposés ou les suspects de pneumo-tuberculose localisée et les tuberculeux à poussées congestives localisées, voire légèrement hémoptoïques, — parenchymateuses et pleurocorticales plutôt que catarrhales et bronchectasiques, — à fluxions splénopneumoniques, à lésions fibro-emphysemateuses, ou encore à fluxions gangliopulmonaires accompagnées d'asthme congestif.

c) On peut encore rattacher au groupe arsenical, parmi les **sulfurées sodiques, chlorurées et azotées**, les eaux **très faiblement arseniquées** de *Saint-Honoré* qui présentent, après ingestion, des effets anticatarrheux et antidépériteurs; leur inhalation sulfhydrique présente généralement, avant ses effets décongestifs, une période d'excitation nerveuse initiale qu'il importe de ne pas prolonger.

Cure mixte, cette médication peut revendiquer, surtout parmi les sujets lymphoarthritiques, des prédisposés comme des tuberculeux atteints de lésion même assez avancée, plutôt à manifestations catarrhales et congestives, mais nous paraîtrait inopportune chez des malades exposés à des poussées hémoptoïques.

DU CHOIX DES EAUX

I. — Le traitement **PROPHYLACTIQUE** de la tuberculose pulmonaire peut avoir en vue des sujets très divers, que nous croyons pouvoir répartir en quatre groupes, bien que leurs limites soient loin d'être absolument distinctes :

1° Les sujets **particulièrement pneumo-bacillisables**, que nous divisons en deux catégories :

a) Les sujets qui, avec ou sans antécédents familiaux, sont surtout **Exposés à la contamination** en raison de l'insuffisance de leurs conditions hygiéniques, de leurs risques habituels ou éventuels de con-

tagion, et de la répétition plus ou moins fréquente de leurs rhumes ou de leurs bronchites sans localisations coutumières.

b) Les sujets ayant ou non présenté des bronchites récidivantes non localisées et présentant ou non des vices de conformation thoracique, mais que nous montrent **Prédisposés** : leurs tares héréditaires ou acquises, leur habitus extérieur (type dystrophique et type vénitien : de Landouzy), — l'exagération du pouvoir diathermane de la peau et du rayonnement calorique, — l'abaissement de la tension artérielle, — l'insuffisance du coefficient de robusticité, la rapidité de la fatigue physique, — et le tableau plus ou moins complet des attributions du syndrome prétuberculeux.

2° Les **Suspects** se partagent aussi en deux catégories :

a) La première comprend les sujets **Suspects de pneumo-folliculose topiquement indéterminée**.

Quand s'accroissent certains symptômes de la prétuberculose, notamment l'amaigrissement et la rapidité de la déminéralisation, la suroxydation organique avec diminution du quotient respiratoire, — l'excès du nombre des respirations et des pulsations avec accroissement de leur rapport, — la sensation de chaleur interne, avec élévation habituelle de la chaleur moyenne et rapidité de l'ascension thermique, — ils semblent bien, en dépit de l'absence de toute localisation stéthoscopique suspecte, déceler déjà l'influence d'une toxine *en activité*. Bien qu'ils n'aboutissent pas fatalement au tableau symptomatique des typho-bacillooses, ces indices de lutte organique doivent conduire à se demander s'ils ne révèlent pas une **imminence** de pneumo-tuberculisation, s'ils ne dénotent pas une réaction déjà spécifique correspondant à la préparation ou à l'accomplissement même d'un travail extrêmement discret et très limité, de formation folliculaire. Une stimulation thérapeutique hydrominérale risquerait, non pas seulement d'exagérer encore la consommation respiratoire, mais aussi de provoquer, en même temps, une réaction locale inopportune au voisinage de quelque foyer d'implantation bacillaire, stéthoscopiquement imperceptible.

Ce n'est qu'après une manifeste atténuation de ces indices d'imminence de bacillisation pulmonaire qu'on pourra chez de tels sujets tenter une médication thermique, très prudente.

b) Quant aux **Suspects de localisations pneumo-tuberculeuses**, ils diffèrent des sujets précédents en ce que leurs poussées de bronchite, sèche ou catarrhale, d'asthme ou d'emphysème subaigu, sont accompagnées de *signes stéthoscopiques à localisations plus ou moins récidivantes* et suivies de *séquelles intrathoraciques dont la persistance*

a paru plus ou moins douteuse. Mais — qu'ils soient ou non porteurs de bacillose extra-pulmonaire — les probabilités, chez eux, d'une localisation pneumo-tuberculeuse les doit faire classer, au point de vue de la médication thermale, parmi les tuberculeux confirmés de la période initiale.

On pourra se guider utilement, pensons-nous, en vue du choix de la station — parmi les principales eaux minérales françaises — sur le tableau de répartition dont nous essaierons ici de résumer brièvement les indications :

1° Exposés et Prédisposés. Pour les pneumobacillisables qui ne paraissent pas en imminence actuelle de pneumo-bacillose — la détermination de la cure hydrominérale doit envisager le terrain constitutionnel avec sa modalité réactionnelle et, s'il en existe, les troubles respiratoires éventuels (non localisés).

Pour un sujet de constitution **NETTEMENT LYMPHATIQUE**, à réactions généralement torpides, qui ne présente pas ou guère de bronchites, on peut se proposer de relever franchement l'insuffisance de l'activité nutritive, inquiétante à l'égard de la réduction du pouvoir bactéricide. On s'adressera dans ce but aux **chlorurées sodiques thermales** de *La Motte* (600^m), *Salins-Moutiers* (480^m), *Bourbonne* (272^m) et *Balaruc* ou — si le sujet, **PLUS LYMPHO-ARTHRITIQUE**, présente un peu plus de nervosisme, — aux **chlorurées athermales iodobromurées**, de *Salins-du-Jura* (560^m) et de *la Monillère* (240^m) en été, — de *Brisous-Biarritz* et de *Salies*, dans la saison moins chaude; — ou enfin, si, en l'absence de toute contre-indication, on vise spécialement à l'activation de l'hématopoïèse, on choisira entre les eaux **chlorurées arsenicales fortes** de *la Bourboule* (852^m), les eaux **chlorurées ferrugineuses et arsenicales faibles** de *Royat* (450^m).

Si le sujet présente une tendance aux rhinolaryngites ou aux bronchites *non localisées, mais catarrhales*, on aura le choix entre les **sulfurées sodiques froides** de *Challes* (280^m) ou les **sulfurées sodiques thermales d'Eaux-Chaudes** (625^m), de *Luchon* (630^m), d'*Ax* (715^m), de *Cauterets* (750^m), d'*Eaux-Bonnes* (750^m) pendant l'été, et d'*Amélie* (270^m) ou du *Vernet* (650^m) pendant l'hiver comme pendant l'été.

Pour un sujet de constitution **PLUS ARTHRITIQUE** à modalité réactionnelle générale plus éréthique, — qu'il y ait ou non tendance à des rhumes ou à des bronchites non localisées, — on choisira de préférence, en raison du rôle sédatif de l'Az ou du Ca, soit parmi les **sulfurées sodiques azotées d'Eaux-Bonnes**, de *Cauterets* ou de *St-Honoré* (270^m), soit parmi les **sulfurées calciques d'Englien** (40^m), de

Pierrefonds (80^m) pendant l'été, ou d'*Allevard* (415^m) et de *Cambo* (60^m) en hiver comme en été; — et l'on s'adressera enfin aux **eaux faiblement arsenicales** du *Mont-Dore* (1050^m) s'il existe fréquemment une toux quinteuse et spasmodique.

2^o Pour les **suspects de pneumofolliculose topiquement indéterminée**, — après nette atténuation des indices d'activité virulente, — les eaux **chlorurées sodiques**, en raison de leur activation caractéristique des échanges, ne nous paraissent pas indiquées, à l'exception toutefois des eaux **chlorurées sodiques arseniquées** de *la Bourboule* qui, ingérées en boisson, agissent comme médicament d'épargne.

Si le sujet de constitution NETTEMENT LYMPHATIQUE OU LYMPHO-ARTHRITIQUE présente quelque tendance aux rhumes ou bronchites (non localisées), on devra choisir entre la Bourboule, qui conviendra surtout en cas de manifestations dermatosiques durables, et les eaux **sulfurées sodiques azotées** d'*Eaux-Bonnes*, de *Cauterets*, d'*Ax*, préférables en cas de susceptibilité rhinolaryngienne.

Si la modalité réactionnelle éréthique est plus accusée, les **sulfurées calciques** d'*Allevard* ou de *Cambo* seront plus opportunes.

Et s'il s'agit d'un sujet FRACHEMENT ARTHRITIQUE, avec toux congestive ou spasmodique, alternant ou non avec des poussées d'eczéma légères et superficielles, les **eaux faiblement arsenicales** du *Mont-Dore* seront bien indiquées.

II. — En ce qui concerne le traitement des malades **atteints de tuberculose pulmonaire confirmée**, — aussi bien que des sujets qui, sans ou avec bacilliose extra-pulmonaire, sont **suspects de localisation pneumotuberculeuse**, — la détermination de la cure thermique doit envisager, outre le terrain constitutionnel et sa modalité réactionnelle générale, la LÉSION THORACIQUE, dont le degré et l'étendue même ont ici une moindre importance que SON ALLURE et SES RÉACTIONS LOCALES, ainsi que sa FORME SYMPTOMATIQUE.

A. Si chez un malade FRACHEMENT LYMPHATIQUE, à réactions générales torpides, dont l'état général est demeuré bon, la lésion pulmonaire au stade initial, accompagnée ou non d'adénopathie, présente une ALLURE TRÈS LENTE OU STATIONNAIRE, — si la RÉACTION LOCALE à diverses stimulations pathogènes ou thérapeutiques s'est montrée très modérée, — et si les SYMPTOMES sont habituellement de FORME PEU CONGESTIVE et PEU CATARRHALE, — on peut, quand d'autres circonstances y convient, tenter une cure hydrominérale dans une station **chlorurée sodique**, de préférence iodo-bromurée, comme *la Mouil-*

lière en été ou *Salies* l'hiver, en ayant recours surtout à l'usage externe des eaux mères.

Mais, même dans ces conditions de torpidité, locale et générale, avec peu de symptômes bronchitiques ou dyspnéiques, la cure **chlорurée arsenicale** de *la Bourboule* nous paraît plus opportune.

Et si, dans les mêmes conditions de torpidité locale et générale, la symptomatologie revêt une **FORME CATARRHALE**, elle indiquera plutôt les stations **sulfurées sodiques** d'*Eaux-Bonnes*, de *Cauterets* ou d'*Ax*, en été, — et du *Vernet* ou d'*Amélie* en hiver.

B. Si, chez un malade **LYMPHATIQUE** ou **LYMPHO-ARTHRITIQUE** offrant un état général assez résistant, la **LÉSION SPÉCIFIQUE**, — qu'elle soit d'ailleurs **INITIALE** ou **AVANCÉE** (jusques et y compris l'existence des cavernules, unilatérales toutefois et assez limitées), — s'accompagne de bronchite et de catarrhe, si son **ALLURE** EST **PEU EXTENSIVE** et ses **RÉACTIONS LOCALES** **PEU CONGESTIVES**, c'est parmi les médications sulfureuses que le choix devra s'établir en se guidant *principalement* sur la **FORME SYMPTOMATIQUE** : que le malade soit d'ailleurs franchement lymphatique ou non, que ses réactions générales soient torpides ou nerveuses, — si la forme symptomatique consiste surtout en **BRONCHITE**, en **BRONCHORRHÉE** ou en **ASTHME CATARRHAL**, si elle n'est pas **HÉMOPTOÏQUE** et si surtout elle s'accompagne d'**ATONIE** ET DE **DILATATION BRONCHIQUE**, on devra s'adresser aux **sulfurées sodiques azotées** d'*Eaux-Bonnes* ou de *Cauterets* en été, ou aux **sulfurées calciques** d'*Allevard* en hiver comme en été.

Si enfin, chez des sujets (**LYMPHO-ARTHRITIQUES** ou **NON**) à modalité réactionnelle générale **PLUTÔT ÉRÉTHIQUE**, les lésions ont une **ALLURE UN PEU PLUS PROGRESSIVE**, si la forme symptomatique est moins bronchitique et la réaction locale un peu plus congestive, sans être toutefois hémoptoïque, on pourra prescrire la médication **sulfurée sodique légèrement arsenicale et azotée** de *Saint-Honoré*.

C. Pour un malade, **FRANCHEMENT ARTHRITIQUE** ou **NON**, dont la modalité réactionnelle est habituellement éréthique, mais dont la lésion spécifique (soit initiale, soit peu avancée) offre une **ALLURE TRÈS PEU PROGRESSIVE** avec des **RÉACTIONS LOCALES CONGESTIVES** ou **SPASMODIQUES** et consiste en séquelles pleuro-pulmonaires avec signes d'engouement parenchymateux ou d'induration fibro-emphysémateuse ou même avec quelques ulcérations très peu extensives, — si la forme symptomatique se caractérise par la toux irritative, par des **POUSSÉES CONGESTIVES PLEURO-PULMONAIRES** (même légèrement hémoptoïques) ou par des accès de **DYSPNÉE ASTHMATIQUE** **PLUTÔT SÈCHE** QUE **CATARRHALE**, on prescrira les **eaux faiblement arsenicales et fortement siliceuses**

du *Mont-Dore*, — pourvu qu'il ne s'agisse que d'hémoptysies péri-tuberculeuses et que la névropathie ne soit pas trop exagérée.

III. — La tuberculose pulmonaire peut être ASSOCIÉE, *étiologiquement* ou *secondairement*, à diverses maladies qui ont rendu le terrain particulièrement propice à son installation ou à son évolution et qui peuvent donner lieu à quelques indications spéciales :

Quand, malgré son association au DIABÈTE, la lésion spécifique présente une allure très lente, on peut, — suivant que les symptômes glycosuriques prédominent et que les symptômes congestifs et bronchitiques sont relativement peu accusés, ou inversement, — tenter les **eaux arsenicales** de la *Bourboule* ou du *Mont-Dore* qui toutes deux diminuent le sucre urinaire.

Associée à l'IMPALUDISME, la tuberculose pulmonaire donne lieu assez souvent à des poussées splénopneumoniques très étendues, et, dans les périodes d'accalmie franche, pourvu que la lésion spécifique soit demeurée stationnaire, la cure de la *Bourboule* est indiquée si la congestion paratuberculeuse est bien dissipée, et la cure du *Mont-Dore*, peut être préférable s'il reste encore des séquelles pleuropneumoniques.

Associée à la SYPHILIS, la tuberculose pulmonaire présente le plus souvent une évolution rapide; mais dans les cas, encore assez fréquents, où le terrain malgré l'effet du tréponème résiste à l'expansion bacillaire, les **eaux sulfurées sodiques**, et notamment celles de *Luchon*, ou les **eaux arsenicales** peuvent rendre de réels services.

Quand la tuberculose pulmonaire se trouve associée à divers ordres de GASTROPATHIES, celles-ci peuvent contribuer à la détermination de la médication thermale : ainsi *Royat* et *Cauterets* conviennent aux hyperchlorhydriques avec hypersthénie gastrique, la *Bourboule* et le *Mont-Dore* aux hypochlorhydriques.

Si, d'ailleurs, dans les premiers stades de la tuberculose, la DÉCHÉANCE GÉNÉRALE EST TRÈS EXAGÉRÉE RELATIVEMENT AUX LÉSIONS ET AUX SYMPTÔMES PULMONAIRES, il peut être opportun d'adjoindre ou de substituer à une cure thermale qui vise l'affection thoracique une autre cure hydrominérale (*Plombières*, *Pougues*, *Alet*, etc.) spécialisée en vue des affections diverses qui préparent ou favorisent l'infection respiratoire.

IV. — En ce qui concerne l'ÂGE, nous signalerons l'utilité d'une cure prophylactique précoce (à partir de 3 ou 4 ans) pour les prédisposés, avant qu'ils soient suspects de localisations pneumobacillaires,

celles-ci évoluant, chez l'enfant, souvent avec une rapidité ou une généralisation qui ne permettraient pas à une médication thermale d'intervenir; — la nécessité d'une cure immédiate, pour les adolescents et les adultes, suspects ou atteints des pneumobacillose, dès l'apaisement suffisant des symptômes d'activité initiale; — l'opportunité, pour les âgés, d'une cure thermale assez douce pour régler ses effets de stimulation, spécialement à l'égard de l'appareil circulatoire, sur le plus ou moins de surmenage imposé déjà au système cardiovasculaire, notamment dans la tuberculose fibro-emphysémateuse.

A l'étranger, les sources minérales sont nombreuses aussi, et nous signalerons ici seulement quelques-unes des principales stations entre lesquelles les médecins pourront établir la répartition de leurs malades en se guidant sur des indications analogues à celles que nous venons de résumer. Telles sont : —

Parmi les **chlorurées sodiques thermales** : *Soden* (140^m) et *Wiesbaden* (117^m) dans la Prusse Rhénane, *Kissingen* (198^m) en Bavière, *Nauheim* (185^m) en Hesse et *Aeynhausen* (71^m) en Westphalie;

Parmi les **chlorurées iodo-bromurées** : *Reichenhall* (470^m) en Bavière, *Kreuznach* (200^m) en Prusse Rhénane, *Salzungen* (268^m) en Thuringe, — *Ischl* (468^m) et *Aussee* (650^m) en Autriche, — *Salzomaggiore* en Italie;

Parmi les **chlorurées bicarbonatées**, à salure modérée (analogue à celle de Royat) : *Gleichenberg* (500^m) en Styrie, — *Ems* (82^m) en Prusse Rhénane, *Baden-Baden* (200^m) dans la Forêt-Noire;

Parmi les **chlorurées sulfatées** : *Hombourg* (189^m), sulfhydriquée, en Allemagne, — *Weissembourg* (890^m), non sulfureuse, en Suisse, — et *Panticosa* (1656^m), très faiblement minéralisée, mais très chargée d'azote, en Espagne;

Parmi les **sulfurées sodiques** : *Weilbach* (155^m), froide en Nassau; — *Heustrich* (702^m), en Suisse; — *Betelu* et *Cortega*, en Espagne; — *Strunga*, en Roumanie;

Parmi les **sulfurées calciques** : *Schinznach* (545^m), sulfhydriquée chaude, en Suisse; — *Telese*, en Italie; — *Escoriaza*, *Ontaneda*, *Santa-Filomena* et *Banaolas*, en Espagne; — *Aregos*, *Caldas de Rainha*, *Entre-os-Rios* et *Vizella*, en Portugal;

Parmi les **eaux fortement arsenicales** : *Roncegno* (555^m) et *Levieu* (545^m) très ferrugineuses, dans le Tyrol; — *Dürkheim*, iodo-bromurée, dans le Palatinat;

Enfin, parmi les **eaux faiblement arsenicales et très peu minéra-**

lisées : *Wildungen*, dans le Waldeck, *Wildbad* (450^m) dans le Würtemberg.

Les applications détaillées de chaque médication thermale sont trop diverses, suivant les ressources balnéothérapiques, suivant les affections, suivant les malades, pour permettre d'esquisser ici aucune règle générale, sinon que le choix de ces prescriptions doit être laissé à l'application compétente du médecin hydrologue.

Quant aux conditions adjuvantes de la cure, elles comportent des questions d'ordres divers : les unes doivent avoir été envisagées avant l'intervention du médecin hydrologue ; telles les questions relatives au *climat* ou à l'*altitude* et dépendant à la fois du malade, de l'affection et de l'époque estivale ou hivernale ; — telles aussi les questions relatives à des considérations, *matérielles* ou *morales*, de fortune, de famille, de profession, etc. — D'autres, au contraire, doivent être réservées à l'initiative du médecin hydrologue parce qu'elles impliquent la connaissance de conditions locales ou de circonstances d'actualité : telles les prescriptions hygiéniques, la durée de la cure, sa fragmentation ou sa suspension définitive. — D'autres enfin nous paraissent devoir être réglées, autant que possible, par voie d'entente entre le médecin hydrologue et le médecin habituel du malade : telles l'adjonction des médicaments accessoires et le choix des cures secondaires, hydrominérales ou climatiques ; une villégiature ou une rentrée inopportune dans une localité ou une habitation défavorable, une reprise prématurée de travaux ou de distractions trop fatigants, risque souvent de modifier l'effet des réactions crénothérapiques et de compromettre entièrement les bienfaits définitifs de la cure thermale.

PHYSIOLOGISCHE WIRKUNG UND THERAPEUTISCHE ANWENDUNG DER HEILQUELLEN-AKTIVITÄT.

Von Professor DR. ERNST SOMMER

(ZÜRICH)

Wie ein glänzendes Meteor erschien 1895 Röntgen's Mitteilung über die Entdeckung einer neuen Art von Strahlen. Ihre an's Wunderbare grenzenden, alles dagewesene in den Schatten stellenden Eigenschaften regten zu weiteren Forschungen an und zielbewusste, energische Arbeit französischer und deutscher Autoren fand würdige Belohnung in der Entdeckung anderer moderner Wunder auf chemisch-physikalischem Gebiet, die mit der Darstellung des *Radium* ihren Höhepunkt erreichten, der Wissenschaft neue Probleme von grösster Bedeutung und der einschlägigen Forschung völlig neue Bahnen eröffneten, Entdeckungen, die in ihren Konsequenzen an den durch Jahrtausende hindurch festgelegten wissenschaftlichen Grundlagen unserer Weltanschauung mit Macht gerüttelt haben, ja sie geradezu zu erschüttern drohten, wie sie im Gefolge der Radioaktivitätsforschung sich uns zeigten.

Die ganze gebildete Welt stand im Bann des neuen Wunders der X-Strahlen. Überall prüfte man Röntgen's Versuche nach und da die Fluoreszenz der leuchtenden Röntgenröhre bei denselben ein auffälliges Phänomen darbietet, gab ihre Entdeckung Veranlassung, phosphoreszirende und fluoreszirende Substanzen auf das Vorhandensein noch anderer Strahlenarten zu untersuchen. Verschiedene Verbindungen, z. B. des S, zeigten, nachdem sie eine Zeit lang dem Sonnenlicht waren exponirt worden, Wirkungen auf eine photographische Platte durch lichtdichte Umhüllung hindurch. Aber diese und ähnliche Erscheinungen wurden als chemische Einwirkungen, nicht durch Strahlen bedingt, erkannt.

Anders bei jener Art von Strahlen, welche der Pariser Physiker Henri *Becquerel* im Februar 1896 im Kaliumuranylsulfat fand, die, ganz unabhängig von der Fluoreszenz, eine ganz neue, dem Uran eigentümliche, *wirkliche Strahlung* darstellen: *Uran-* oder *Becquerel-* oder *radioaktive Strahlung*: dieser Forscher ist durch seine diesbezüglichen Arbeiten zum Entdecker der Radioaktivität geworden.

Ausser dem *Uran* und seinen Verbindungen besitzen, wie *Mme Curie*, und unabhängig von ihr, *G. K. Schmidt* nachwies, *Thor* und etliche seiner Verbindungen Radioaktivität, allerdings schwächer als diejenige des *Uran*. Kurze Zeit später gelang dem Ehepaar *Curie* in Gemeinschaft mit *Bémont* aus der Pechblende (*Uranpecherz*) von Joachimstal (in Böhmen) die Isolirung eines tatsächlich neuen radioaktiven Elementes, des *Radium* (1898). 1899 entdeckte *Debierne* das *Aktinium*, das dem *Thor* in chemischer Beziehung nahe steht. *Uran*, *Thor*, *Radium* und *Aktinium* nennt man auch die vier radioaktiven Elemente, die sich von einander unterscheiden lassen durch die Art der ausgesandten Strahlung, ihre Emanation, die induzierte Aktivität. Von ihnen interessirt uns hier nur das *Radium*.

Radium ist ein zweiwertiges Element vom Atomgewicht 225; am meisten wird sein Bromsalz, RaBr^2 verwendet. Radiumsalze sind die Quelle äusserst vielgestaltiger Energieäusserungen, von denen uns in der vorliegenden Studie nur die Emanation interessirt. Die *Emanation* ist ein gasförmiges Umsetzungs-, resp. Zerfallsprodukt des *Radium* (auch *Aktinium* und *Thor* scheiden Emanation aus), das von *Dorn* 1900 zuerst beschrieben wurde. Aus dem *Radium* sowohl wie auch aus seinen Salzen und Lösungen als Muttersubstanz entwickelt sie sich constant und spontan in unwägbaren Mengen als schwer bewegliches, positiv elektrisch geladenes, materielles aber unbeständiges radioaktives Gas, das sich im Luftraum verbreitet und die Fähigkeit besitzt, in demselben Raum oder in seiner Nachbarschaft befindlichen Körpern *induzierte Aktivität* zu verleihen. Die Anwesenheit der Emanation zeigt sich an ihren elektrischen Eigenschaften; sie selbst ist, wie Gase im Allgemeinen, unsichtbar, kann aber unter besonderen Versuchsanordnungen im Dunkeln als leuchtender Nebel wahrgenommen werden. Sie sendet α -Strahlen aus. Der *Halbwert* der *Radiumemanation* beträgt 5,8 Tage: während dieser Zeit sinkt sie, getrennt von der sie erzeugenden Ausgangssubstanz, durch Zerfall in weitere Umsetzungsprodukte, die therapeutisch wertlos sind, auf die Hälfte ihrer Menge; während dieser Zeit hat sie auch die Hälfte ihrer Strahlungskraft eingebüsst.

Von weiteren Eigenschaften der *Radiumemanation* wären der Erwähnung wert die Möglichkeit, dieselbe in einem Gefäss aufzufangen und aufzubewahren, sie den verschiedensten Substanzen beizumengen, Flüssigkeiten, feste Körper und Gase mit Emanation zu sättigen. Wenn nicht besondere Vorsichtsmassregeln angewendet werden, entweicht sie wieder. Einem normalen Zerfall unterliegend, verschwindet sie auch aus hermetisch geschlossenen Gefässen. Es kommt

ihr die Diffusionsfähigkeit der Gase zu; sie kann kondensiert werden und zeigt, ähnlich den Edelgasen, chemische Inaktivität. Die Radium-emanation folgt dem Gesetz von Gay-Lussac und unterliegt dem Boyle'schen Gesetz u. s. w.

Radioaktive Körper (z. B. Uran, resp. Radium enthaltende Erze) und damit auch die aus ihnen gebildete, durch Diffusion in den Spalten und Kapillaren der Erdrinde emporsteigende *Emanation* sind, allerdings zumeist nur in geringen Quantitäten, auf unserem Planeten in weiter Verbreitung zu finden: *Emanation* findet sich in wechselnden Mengen in der Luft, im Erdboden, in atmosphärischen Niederschlägen, in Quellen und Quellprodukten. Die Ionisation der atmosphärischen Luft wird durch ihren *Emanationsgehalt* erklärt; die Luft bergiger Gegenden ist emanationsreicher als die Luft in der Ebene, bei klarem Wetter bedeutender als bei Nebel; es erreicht derselbe besonders hohe Werte bei Niederschlägen, die bei Gewittern fallen. Messungen in Arosa (1850 m.) ergaben 5—5 mal höheren Luftaktivitätsgehalt als im Flachland; sehr gross ist auch der Aktivitätsgehalt in der Luft der Schluchten des Hochgebirges, etc.

Besonders emanationsreich sind viele natürlichen *Heilquellen*, so dass die Vermutung nahe lag, ihre heilkräftige Wirkung mit ihrer Radioaktivität in causalen Zusammenhang zu bringen. Mit dieser Ansicht stimmt auch die allgemeine Tatsache überein, dass ein natürliches Mineralwasser, an seiner Quelle frisch getrunken, bessere Wirkungen entfaltet, als das auf Flaschen gefüllte Wasser derselben Quelle, zu Hause getrunken, besonders, wenn die Füllung nicht frisch ist: der Grund läge darin, dass die in dem Wasser enthaltene *Emanation* innert kurzer Zeit durch innere Umsetzungen verschwindet und mit ihr natürlich auch die durch dieselbe bedingte Wirkung. In allen bisher daraufhin untersuchten natürlichen Heilquellen, Mineral- und Thermalquellen (inclusive die Quellsedimente), gleichgültig, wie ihre chemische Zusammensetzung auch sein möge, konnte Radium-emanation in mehr oder minder grosser Quantität nachgewiesen werden, sei es, dass die Quelle — was wohl fast durchweg allein der Fall ist — gasförmige *Emanation* gelöst enthält (die zwar in relativ kurzer Zeit verschwindet, sich aber bei dem steten Fluss des Quellwassers immer wieder erneuert) oder im Wasser dauernd gelöst bleibende radioaktive Salze. Bei dieser Sachlage erschien es nahelegend, diesen *Emanationsgehalt* als quasi *spezifisches Agens* zu betrachten, dem die Quelle zum mindesten teilweise ihre Wirkung verdankt. Zu ähnlichen Überlegungen führt auch noch die kritische Vergleichung der durch einschlägige Untersuchungen erhaltenen

Quellenemanationswerte. Vergleichen wir nämlich diese Resultate, so finden wir oft eine bemerkenswerte *Übereinstimmung* zwischen der Höhe der Aktivitätswerte einerseits und der, zum Teil auf Jahrhunderte zurückgehenden Beobachtungen und Anwendungen basirten, Wertschätzung seitens der Ärzte und des Publikums andererseits; unter die anerkanntermassen heilkräftigsten gehören die emanationsreichsten: Proportionalität zwischen empirisch eruiertem Heileffekt und Quellenemanation.

Während für differente Heilquellen (z. B. Bitterwässer, Arsen-, Eisen-, Schwefelwässer, etc.) der an und für sich im allgemeinen nur geringe Emanationsgehalt bei der Erklärung ihrer therapeutischen Wirkung füglich vernachlässigt werden kann und derselbe bei starken Sol- und CO²-Bädern nur als Hilfsfaktor zu betrachten ist, mag der *Heilwert* der indifferenten oder *Wildbäder* mit ihrem minimalen Gehalt an durch chemische Analyse nachweisbaren Stoffen vielleicht zum grössten Teil dem Einfluss der Emanation zuzuschreiben sein. Merkwürdig erscheint dabei allerdings die geringe Aktivität im Vergleich zu der grossen Heilkraft dieser Quellen, in denen zum Teil schon seit Jahrhunderten Kranke und Kurbedürftige Heilung suchen und finden. Es ist nun aber daran zu erinnern, dass die im Heilquellenwasser gelöste Emanation mit derjenigen innerhalb unseres Körpers zur Wirkung gelangenden doch wohl nicht identisch ist. Gehen wir darum mit einigen Worten ein auf die *Art der therapeutischen Wirkung* der Emanation: Es kommt dieselbe, in Wasser gelöst, zur Anwendung in Form von Bädern, Trinkkuren und Inhalationen; andere Formen der Anwendung können wir hier füglich übergehen.

Von jeher war man über die *Resorptionsverhältnisse* in Wasser gelöster Stoffe durch die Haut geteilter Ansicht, hat sich aber, auf Grund umfangreicher Untersuchungen dahin geeinigt, dass, wenn überhaupt eine Resorption im Bade stattfinden sollte, dieselbe so gering ausfällt, dass praktisch dieser Faktor bei der Beurteilung der Wirkung nicht in Rechnung gesetzt zu werden braucht, mit anderen Worten: die *Emanation* vermag aus dem *Badewasser* nicht in nachweisbarer oder therapeutisch wirksamer Menge durch die Haut in den Körper überzutreten. In der Tat fällt die Prüfung des Harnemanationsgehaltes nach Emanationsbädern unter Anwendung aller Kautelen (Zuführung emanationsfreier Atmungsluft von aussen, peinlichste Vermeidung aller Fehlerquellen bei der Messung, etc.) negativ aus. Durch *Trinken* von im Wasser gelöster Emanation gelangt dieselbe im Innern des Körpers zu teilweiser Resorption; ein Teil derselben verlässt den Körper wieder und zwar durch die Aus-

atmungsluft, Harn und Faeces. Die durch Trinken aufgenommene Radiumemanation ist bei einer Menge von 20 000 E. oder mehr im Harn nachweisbar; das Verhältnis der getrunkenen zu der im Urin ausgeschiedenen Emanation ist annähernd konstant und zwar ungefähr wie 1 : 4000 (Laqueur). Als zweckmässigste Form der Einverleibung der Emanation hat sich uns auf Grund umfassender eigener Versuche¹ die *Inhalation* erwiesen; bis 90 Prozent und mehr der zur Verfügung stehenden Emanationsmenge gelangen in den Körper; der eingeatmeten Emanation kommt ungleich viel grössere Bedeutung zu als der durch Trinken einverleibten.

Die heute geltenden Anschauungen sind also folgende : Die therapeutische Wirkung radioaktiver Bäder wird *nicht* durch perkutane Resorption der Emanation bedingt, sondern kommt zustande auf dem Weg der *Inhalation*; für Trinkkuren ist neben der Emanationsresorption durch die Schleimhäute des Verdauungstrakts Inhalation der Luftemanation in Betracht zu ziehen.

Die Resultate der neuesten Untersuchungen² über die Art der Emanationswirkung decken sich vielfach mit empirisch in der *Badetechnik* von jeher angewandten Massnahmen : wenig ausgiebige Ventilation der Baderäume (durch ausgiebige Ventilation wird die Emanation weggeführt), Kommunikation der einzelnen Badekabinen durch oben offene Wände (gleichmässige Verteilung der Emanation im Gesamtbaderaum), Einleitung von Quelldämpfen und Gasen direkt in die Baderäume, Anlage von Bädern direkt an der Stelle, wo die Quelle zu Tage tritt (Massnahmen zur Verhütung von Emanationsverlusten) u. s. w. Nach heutigen Begriffen unzweckmässig sind die früher — und gelegentlich auch jetzt noch — beliebten langen Mineralwasserleitungen von der Ursprungsstelle zu irgend einem Bade oder Trinkgebäude, da auf dem Leitungswege durch Undichtigkeiten die Emanation zum grossen Teil entweichen kann, ebenso in solchen Anlagen, wo (z. B. in Brunnentempeln) das Mineralwasser hoch von oben oder in weitem Bogen in die Trinkbecher gefüllt wird : durch solche Anordnung entweicht die Emanation teilweise.

Je höher die *Temperatur* einer Quelle, je grösser ihr *Gehalt an mineralischen Bestandteilen*, um so ärmer an Emanation erweist sich, in bestimmten Quellgebieten, das natürliche Mineralwasser : es hängt dies, neben dem Löslichkeitskoeffizienten, auch damit zu-

1. Sommer. Über eine neue Art der therapeutischen Anwendung der Umsetzungsprodukte der Radio-Elemente, in erster Linie der Radiumemanation. *Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther.*, 1909.

2. Cf. Sommer, *Emanation u. Emanationstherapie*, München, 1908, Otto Gmelin.

sammen, dass die Emanation aus kaltwässrigen Lösungen langsam, aus heissen schneller entweicht. Auch der Gehalt einer Heilquelle an *Quellgasen* (z. B. CO_2) ist von Einfluss auf die vorhandene Emanationsmenge: die das Wasser durchperlende CO_2 reisst die Hauptmenge der Wasseremanation an die umgebende Luft mit. CO_2 reiche Quellen zeigen deshalb im allgemeinen nur geringe Wasseraktivitätszahlen, aber die Luftschichten über dem Mineralwasser sind an Emanation besonders reich.

Die *physiologisch-biologischen Wirkungen*¹ therapeutischer Emanationsanwendungen sind z. Z. leider noch nicht in wünschenswerter Vollständigkeit eruiert: einmal ist die ganze Methode noch relativ neu und es mussten zuerst die Grundlagen einer Methodik ausgearbeitet werden; die Untersuchungen selbst sind wegen ihrer Subtilität ausserordentlich schwierig und ihre Ergebnisse nur auf Grund eines umfangreichen Materials beweiskräftig. Die Emanation besitzt eine das Wachstum und den Stoffwechsel verschiedener *Mikroorganismen* verändernde (hemmende, schädigende, baktericide) Wirkung; dieselbe ist relativ schwach und geht parallel der Intensität der Radioaktivität der einzelnen Emanationsträger. Die Emanation führt eine *Aktivierung* des Pepsins und Pankreatins herbei; sie paralysirt mehr oder weniger den die Eiweissverdauung hemmenden Einfluss der Kochsalzthermen. Die eiweissverdauende Kraft des Magensaftes wird durch radioaktives Wasser weniger gehemmt als durch dasselbe Wasser, welches durch Stehenlassen seine radioaktiven Eigenschaften eingebüsst hat. Dass die in der Atmosphäre enthaltene Emanation zusammen mit den anderen klimatischen Faktoren der Höhenluft therapeutische Erfolge erzielen kann, ist bekanntes Faktum. Es werden der Emanation resorptionsbefördernde, zerteilend-auflösende Eigenschaften zugeschrieben. Ihre den Stoffwechsel beeinflussende Reizwirkung erscheint auch durch Untersuchungen in unserem Laboratorium, die aber noch nicht abgeschlossen sind, erwiesen; ihr Einfluss auf die Drüsen mit innerer Sekretion ist noch zu wenig aufgeklärt; Vermehrung der Diurese nach Emanationsbädern ist in vielen Fällen nachgewiesen.

Bei der Besprechung der Wirkungsweise der Emanation ist auch der *Reaktion* zu gedenken: es ist das eine keineswegs in allen Fällen von Badekuren resp. nach Einverleibung von Emanationswasser eintretende Verschlimmerung des Krankheitsbildes durch Exacerbation der Schmerzen, Auftreten entzündlicher Erscheinungen und Störung

1. SOMMER, *Emanation et Emanationstherapie*. München, 1908, Otto Gmelin.

des Allgemeinbefindens. Da ähnliche Reaktionen auch bei der Anwendung anderer physikalischer Heilpotenzen auftreten können, sind sie in dieser Form nichts für Emanationswirkung Spezifisches. Anders die nach *innerlicher* Darreichung von Emanation, ohne anderweitige, gleichzeitige therapeutische Anwendungen, ebenfalls in Form von Allgemeinerscheinungen auftretenden Störungen, wie sie verschiedene Autoren berichten: hier muss doch ein Kausalnexus, der nicht völlig bestritten werden kann, obwalten.

Die *Indikationen* für die Anwendung natürlicher radioaktiver Heilquellen — und künstlich hergestellter Surrogate — sind in ihren Grundlagen, gestützt auf umfangreiche Untersuchungen und empirische Erfolge, festgelegt. Es sind in erster Linie die verschiedenen Formen des chronischen und subakuten Muskel- und Gelenkrheumatismus, sodann Myocarditis chronica, Ischias und andere Neuralgien. Daneben sind günstige Erfolge berichtet bei Anämie und Chlorose, Blutkrankheiten, Arteriosklerose, Arthritis (verschiedene Formen), Eiterungsprozessen der Nebenhöhlen der Nase (lokale Behandlung), Gicht, Hautkrankheiten, verzögerte Heilung von chronischen Exsudaten und Eiterungen; Katarrhe der Luftwege, der Verdauungsorgane und des Genitaltrakts; Krankheiten der lymphatischen Organe; Residuen von Entzündungen und Verletzungen; Schwächezuständen aller Art, Stoffwechselerkrankungen, Tabes dorsalis (lancinierende Schmerzen), etc.

Auch künstlich radioaktivirte Präparate oder aus radioaktiven Quellrückständen fabrikmässig hergestellte Erzeugnisse kommen, neben Radiumsalzen in Substanz, zur Anwendung. Eine staatliche « Radiumkuranstalt » zur therapeutischen Verwendung der äusserst hochaktiven Joachimstaler Grubenwässer besteht bereits und auch der sächsische Staat trägt sich mit der Einrichtung einer ähnlichen Anstalt in Freiberg i. Sa.

Die radioaktivsten natürlichen Heilquellen¹ in Deutschland sind Baden-Baden, in Österreich Bad-Gastein.

Schlussätze. — 1. Die Radium-Emanation ist ein Heilfaktor und die Radium-Emanationstherapie eine wertvolle Bereicherung unseres physiko-therapeutischen Heilschatzes. Zwischen Emanationsgehalt und Heilwirkung besteht ein Causalnexus.

2. Die Radiumemanation ist in allen daraufhin untersuchten Heilquellen einwandfrei nachgewiesen worden. Thermalquellen weisen die höchsten Radioaktivitätswerte auf; die weniger warmen unter

1. Sommer, *Radioaktivitätsverhältnisse der Heilquellen des deutschen Sprachgebietes*. München, Otto Gmelin. 1910.

ihnen sind radioaktiver als die heissen. Der Emanationsgehalt kann am gleichen Ort von Quelle zu Quelle wechseln.

3. Ein Zusammenhang zwischen Grösse des Emanationsgehaltes einer Quelle und dem geologischen Aufbau des betreffenden Thermalgebietes lässt sich für die meisten Orte vermuten; die meisten radioaktiven Quellen scheinen aus granitischem Gestein zu entspringen.

4. Salzreiche Mineralquellen zeigen im allgemeinen keine hohe Radioaktivität; das aktivierende Emanationsgas löst sich in salzhaltigen Wässern in geringerer Menge als in salzarmen oder salzfreien.

EFFET PHYSIOLOGIQUE ET EMPLOI THÉRAPEUTIQUE DE L'ACTIVITÉ DES EAUX MINÉRALES CURATIVES

Par le Prof. ERNST SOMMER (de Zurich).

L'émanation de radium est un facteur de guérison et la thérapeutique par l'émanation du radium constitue un précieux enrichissement de notre arsenal physico-thérapeutique. Il n'est pas douteux qu'il existe un lien de cause à effet entre l'intensité de ces émanations et la vertu curative d'une eau minérale; le fait très général qu'une eau minérale naturelle agit mieux quand elle est bue à la source que lorsqu'elle est prise après avoir été conservée en bouteille, c'est-à-dire après avoir perdu ses émanations radioactives, en constitue entre autres une preuve.

Les émanations de radium ont été mises en évidence dans toutes les eaux minérales qu'on a étudiées à ce point de vue. Ce sont les sources thermales qui présentent la plus intense radioactivité et, parmi elles, ce sont les moins chaudes qui sont le plus radioactives. Il en résulte que dans une même station, l'intensité des émanations peut varier d'une source à l'autre. L'eau minérale contient les émanations tantôt sous forme gazeuse et s'échappant très rapidement, tantôt sous forme de sels radioactifs et en solution durable.

On peut présumer le plus souvent qu'il y a une relation entre la puissance radioactive d'une eau minérale donnée et la structure géologique du terrain. Le plus grand nombre de sources radioactives paraît s'échapper de roches granitiques.

Les eaux minérales très riches en sels ne présentent pas, en général, une forte radioactivité; l'émanation gazeuse et radioactivante se dissout, en effet, plus facilement dans des eaux pauvres en sels

ou n'en contenant pas du tout que dans les eaux très minéralisées.

L'effet thérapeutique des cures thermales radioactives ne s'effectue nullement par absorption des émanations au travers de la peau, mais uniquement par inhalation et, pour une faible part, par absorption au niveau des muqueuses des voies digestives quand l'eau est prise en boisson.

MODIFICATIONS APPORTÉES DANS LES PROPRIÉTÉS THÉRAPEUTIQUES DES EAUX MINÉRALES PAR LA RADIOACTIVITÉ

Par le Docteur G. BARDET

Secrétaire général de la Société de Thérapeutique.

Les termes dans lesquels la question est posée limitent nettement la tâche du rapporteur, qui doit seulement s'attacher à faire ressortir ce qui se rapporte uniquement à l'appréciation du rôle de la radioactivité dans l'action des eaux minérales.

Bien entendu, les limites très restreintes de ce rapport nous permettent seulement de poser la question sans la documenter et par conséquent sans qu'il soit possible d'établir une bibliographie et, à plus forte raison, de discuter les divers arguments qui ont pu être déjà produits par les auteurs.

I. LA RADIOACTIVITÉ.

Si l'on a pu étudier physiquement quelques eaux minérales, les recherches sont loin d'être terminées et la variabilité des méthodes employées pour déterminer la radioactivité laisse le lecteur dans un grand trouble.

Pour être à même de résoudre le problème, c'est-à-dire, de poser nettement ce qui, dans l'action d'une eau minérale, appartient vraiment à la radioactivité, il est en effet nécessaire de connaître exactement la richesse de cette eau en pouvoir radioactif. Or, nous sommes loin de posséder ces renseignements, en raison des différences notables qui existent dans les unités choisies par les expérimentateurs.

En France, nous comptons, d'après l'unité de Curie, le *milligramme*-

minute, c'est-à-dire la quantité d'émanation produite en une minute par un milligramme de radium pur, en ne tenant pas compte de la destruction spontanée. Cette émanation est mesurée avec précision par le quartz piézoélectrique, et aussi au moyen d'un électroscope *quelconque*, par la vitesse de chute de la feuille d'or.

A l'étranger, au contraire, on évalue la radioactivité en *unités électrostatiques*, c'est-à-dire équivalentes à la chute de potentiel d'un *électroscope donné*, à raison de 1 volt par heure et par litre. Or, ici, la capacité de l'électroscope joue un rôle important, de sorte que d'instrument à instrument le chiffre pourra être très différent.

Si l'on veut établir une comparaison, tout ce que l'on peut dire, c'est que l'appareil qui paraît avoir été le plus souvent employé, l'électroscope de la Société dite « le Radiogène », donne un pouvoir de 7000 unités électrostatiques pour une eau qui marquerait 1 milligramme-minute. Ce chiffre n'est que très approximatif; on voit cependant que les résultats numériques des deux méthodes présentent des différences énormes.

Il serait à désirer que les physiciens, dans un futur congrès, fixassent une méthode d'essai invariable et exacte, capable de fournir des chiffres partout identiques et comparables, pour qu'on puisse se mettre à l'abri des erreurs d'interprétation.

Donc, dès le commencement de l'étude des eaux minérales en fonction de leur pouvoir radioactif, se pose nettement la notion suivante : *les observations des expérimentateurs ne sont pas prises avec des procédés comparables et leur interprétation est des plus difficiles.*

II. LES CONDITIONS DE LA RADIOACTIVITÉ.

La radioactivité peut exercer une influence, au point de vue de l'action thérapeutique des eaux minérales, suivant trois facteurs :

1. Action du radium lui-même;
2. Action de l'émanation du radium;
3. Action des produits de la désintégration de l'émanation, c'est-à-dire les gaz rares et surtout l'hélium.

Il faudra donc tenir compte de ces trois importants éléments d'appréciation, pour juger l'action des eaux radioactives.

1. *Action du radium.* — Une eau minérale peut contenir du radium mais jusqu'ici la question reste dans un vague qui ne permet pas une appréciation scientifique sérieuse et nous ne pouvons pas faire autre chose que de poser en principe les propriétés que pourrait avoir une eau qui serait minéralisée par du radium. Naturellement cette eau

restera toujours radioactive, elle produira constamment de l'émanation et des gaz rares, puisque cette propriété est inhérente à la présence du radium.

Pareille eau minérale pourra être embouteillée avec succès; elle conservera après transport toutes les propriétés qu'elle avait à la source, du moins les propriétés dues à l'action du radium et de ses produits de désintégration.

2. *Action de l'émanation.* — La plupart, sinon la totalité des eaux minérales radioactives, doivent leur pouvoir à l'émanation dont elles se sont chargées en traversant des couches de terrains radifères. Si les terrains sont proches de l'émergence du griffon (par exemple à Gastein, suivant toute probabilité), la charge en émanation sera considérable et il y aura peu de gaz rares. Au contraire, si les couches radifères sont très lointaines, si l'eau met plusieurs jours à arriver à l'émergence, la charge en émanation sera faible, mais on trouvera une quantité considérable de gaz rares (Bourbon-Lancy, Maizières, Grisy).

Une eau chargée d'émanation verra celle-ci disparaître rapidement. En quatre, huit, douze, seize, vingt jours, la quantité d'émanation deviendra, par rapport à la charge initiale, 0,5, 0,25, 0,125, 0,625, 0,312, d'après la formule exponentielle donnée par Curie, de sorte qu'au bout de 20 à 30 jours on peut considérer la radioactivité comme disparue.

Il est évident que ces eaux ne peuvent être transportées et que l'inscription de la qualité *radioactive* sur l'étiquette est une véritable tromperie sur la qualité de la marchandise vendue.

A ce propos, il est bon de signaler l'intéressant travail de MM. Jaboin et Beaudoin (*J. de Ph. et Ch.*, 1^{er} janvier 1909), *Sur la radioactivation artificielle des eaux minérales*. Il paraît logique de supposer que, si l'action complexe des sels d'une eau donnée et de l'émanation du radium donne, au point de vue thérapeutique, une certaine résultante, celle-ci sera conservée si l'on trouve le moyen de maintenir constante la charge de l'émanation. Les auteurs précités proposent donc d'ajouter, à la source même, dans l'eau un poids calculé de bromure de radium. Par exemple, à Vauquelin de Plombières, l'eau possède par 10 litres une quantité d'émanation égale à 0,44 milligramme-minute. Si l'on ajoute par 10 litres un poids de 0,0533 microgramme (millième de milligramme) de radium, cette quantité presque impondérable suffira pour conserver indéfiniment à l'eau sa charge normale d'émanation. C'est là un fait intéressant, qu'il est bon de retenir, car l'avenir peut en démontrer l'importance et l'utilité. Bien entendu, une

opération analogue pourrait être faite utilement pour les boues radio-actives *naturelles* chargées d'émanation, qu'il ne faut pas confondre avec les boues *radifères* qui conservent indéfiniment leurs propriétés radioactives.

3. *Action des gaz rares et notamment de l'hélium.* — Nous ne savons encore rien de vraiment prouvé sur l'action physiologique des produits de désintégration de l'émanation du radium, cependant il est permis de supposer que la présence de l'hélium dans les gaz des eaux minérales exerce une réelle influence sur son activité. A ce titre, il est impossible de ne pas tenir compte de ces produits dans l'étude des eaux. Par conséquent, dans la question d'embouteillage des eaux transportées, il sera désormais nécessaire de surveiller la conservation des gaz qui existent à la source, préoccupation dont il n'a pas été tenu un compte suffisant jusqu'ici.

III. ACTION THÉRAPEUTIQUE DE LA RADIOACTIVITÉ.

Nous connaissons parfaitement l'action locale du radium, mais nous sommes à peine renseignés sur son action générale.

I. *Action locale externe.* — Une parcelle de radium rayonne vers l'extérieur des radiations nombreuses et variées. A notre point de vue très spécial des médecins, ces rayons sont *mous*, c'est-à-dire facilement absorbés (rayons α et β mous), ou, au contraire, pénétrants (rayons γ et β durs). Nous n'avons pas à traiter ici le sujet autrement que pour rappeler qu'une action légère mais prolongée amène des effets sédatifs et résolutifs très marqués qui peuvent arrêter les processus néoplasiques d'une façon très curieuse, les radiations étant absorbées par les tissus de nouvelle formation, tandis que les tissus nobles leur résistent beaucoup plus et sont au contraire activés favorablement par elle.

Transportant cette notion dans le domaine hydrologique, nous devons supposer que l'action balnéaire des eaux radioactives procédera de ces propriétés de l'émanation du radium. Assurément, si l'on compare le pouvoir radioactif d'un bain de l'eau la plus fortement radioactive à celui d'une plaque radifère, il sera infiniment faible, mais, comme en radiothérapie les résultats dépendent de l'absorption d'une certaine quantité de radiations, on peut affirmer que des bains prolongés et répétés seront capables d'exercer une action notable sur l'organisme et d'y provoquer des effets trophiques des plus réels.

On a parlé, surtout en Allemagne et en Autriche, de la possibilité

de faire absorber de l'émanation par la respiration, quand le sujet se trouve plongé dans une eau radioactive. La chose semble probable, mais le dosage de la quantité d'émanation absorbée est très difficile et cette quantité paraît devoir être faible. Il paraît donc hasardeux d'en tenir compte.

En Allemagne et en Autriche également, où la question a intéressé dès le début les médecins d'eaux, on a tendance à attacher une grande importance à l'action d'eaux qui réellement sont sans pouvoir. Cela tient certainement à l'habitude de se servir d'unités trop faibles dans les mesures. On parle en effet d'eaux possédant 10 000, 50 000, 100 000, 200 000 unités, ce qui fait image, mais il ne faut pas oublier que ces quantités, évaluées, en minutes milligrammes, deviennent modestement 1,3 — 7,4 — 14,8 — 50. C'est-à-dire qu'il s'agit de liquides moins actifs que l'eau de Gastein, qui possède un pouvoir de 59,4. D'autre part, les moyens d'évaluation employés me paraissent mériter une sévère critique et toute la documentation produite n'a pas une valeur absolue. Il en est de même des résultats avancés, qui semblent se rattacher trop fidèlement à l'antique méthode du *post hoc ergo propter hoc*.

Loin de nous l'idée de critiquer ces recherches avec un scepticisme trop marqué, mais nous devons avouer que tout ce que nous avons pu lire jusqu'ici ne nous a pas satisfait, parce que l'empirisme a trop de place dans les interprétations.

Il faut donc reconnaître que, dans tout ce qui a été publié, il est matériellement impossible de séparer ce qui peut vraiment être attribué à l'action du radium de ce qui appartient à la thermalité, dont l'action sur la circulation générale et locale est, on le sait, très considérable.

On est donc obligé de conclure que, si l'action externe des eaux radioactives est indubitable, nous sommes encore fort mal renseignés sur son mécanisme. La parole appartient donc aux chercheurs de l'avenir.

2. *Action générale.* — Nous sommes encore moins bien documentés sur l'action générale des eaux radioactives ingérées; la raison en est simple : la pharmacodynamie du radium est totalement à faire. Nous en sommes donc réduits à poser seulement la question, en nous servant des bases scientifiques connues et des hypothèses qui présentent une certaine valeur, d'après les données actuelles.

Nous savons, par de nombreuses expériences, que les sels de radium, à doses bien inférieures au milligramme, sont bien tolérés par l'homme. Jaboin et Beaudoin ont montré que le radium *ingéré* est

éliminé dans les quelques jours qui suivent cette ingestion. Dominici et Faure Beaulieu, en injectant des sels de radium insolubles en suspension dans un soluté isotonique, les ont fixés dans l'organisme, où ils ont communiqué une radioactivité sensible aux éléments histologiques des tissus. Nous savons même, par des essais en cours à Alfort, qu'un cheval a pu recevoir ainsi un milligramme de sulfate de radium et qu'il continue depuis des mois à présenter de la radioactivité. Nous savons encore que beaucoup de médecins, que nous-même, en ce moment, essaient largement des médicaments radifères et notamment le sérum radifère, préparés par M. Jaboin, dosés à 10 et 20 microgrammes. Mais ces essais sont encore au début et, au moment où j'écris (1^{er} mars), aucun résultat n'est publié parce que les faits sont très contradictoires.

On comprendra facilement que, dans de pareilles conditions, il soit impossible de faire même une supposition sur le rôle de l'émanation dans l'usage interne des eaux radioactives. En effet, le sérum précité contenant 10 à 20 *milligrammes* par litre, dose colossale et qui est 100 000 ou 200 000 fois supérieure, pour l'émanation dégagée, à l'eau minérale, la plus fortement radioactive, on voit tout de suite quellesera la faiblesse d'action des eaux minérales, pour peu qu'on les compare aux solutions médicamenteuses de radium.

Cependant, certains n'ont pas craint de préjuger l'action de ces eaux et même d'en affirmer les inconvénients. Un médecin français a été jusqu'à avancer (*C. R. Ac. d. sc.*, 17 août 1908) que le goitre était causé par l'usage d'eaux radioactives. M. Répin a certainement fait là une supposition purement gratuite et c'est avec raison qu'on peut répondre que rien ne démontre que toutes les eaux goitriogènes soient radioactives, et, dans tous les cas, il faut reconnaître que, quand la radioactivité peut être constatée, elle n'est pas plus marquée que celle de la plupart des eaux. N'oublions pas en effet que la radioactivité, loin d'être rare, peut être considérée comme l'une des fonctions les plus fréquentes de la matière. Aussi, au point de vue hydrologique, ne doit-on pas tenir compte d'une radioactivité qui ne dépasse pas les limites ordinaires.

IV. INTERPRÉTATION DES EFFETS POSSIBLES.

S'il nous est impossible d'essayer seulement de juger, avec les faits actuellement connus, l'action thérapeutique générale des eaux minérales ingérées, nous pouvons du moins nous efforcer de poser les termes du problème à résoudre dans l'avenir.

Remarquons d'abord que nos idées posologiques sont complètement bouleversées quand il s'agit de préparations radifères. Pour les médicaments très actifs, on est déjà très gêné pour prescrire par dixième de milligramme. Avec les toxines sérothérapiques, la difficulté s'est accrue, et l'on compte au plus par centième. De même, quand il s'agit des ferments métalliques, dont l'activité ne dépend déjà plus du poids de la substance, comme pour tous les catalyseurs. Avec le radium, nous sommes dans les mêmes conditions, et c'est par microgramme que l'on compte, c'est-à-dire par millième de milligramme. Ce sont là des valeurs qui commencent à se rapprocher des valeurs pondérales moléculaires ou atomiques.

Quand, avec le professeur Albert Robin, nous nous sommes occupés des ferments métalliques, nous avons compris qu'en présence de pareilles actions, si énormes quand on les envisage en fonction de la quantité de matière mise en jeu, il fallait absolument faire abstraction de la question de masse et tenir seulement compte de l'énergie mise en jeu. En effet, qu'il s'agisse d'actes mécaniques ou thérapeutiques, tout travail produit se règle d'après l'équation :

$$T = 1/2 MV^2,$$

ce qui veut dire que le travail produit est égal au demi-produit de la masse multipliée par l'énergie, élevée au carré. Or, puisque dans certains cas, la masse du médicament disparaît presque, on en est réduit à ne plus tenir compte que de l'énergie mise en jeu. Or, la mécanique nous apprend que toute matière amenée à un état de division extrême libère une somme considérable d'énergie.

C'est exactement la situation quand on étudie les phénomènes radioactifs. Le radium jouit de l'étrange propriété de dégager continuellement de l'énergie. Il agit par sa désintégration continue en radiations très puissantes. Dans l'organisme, ces radiations ne peuvent donc agir qu'en étant la cause déterminante d'une action encore inconnue, proportionnelle à l'énergie formidable dégagée par la libération de ses particules.

Comment cette énergie pourra-t-elle se manifester? Probablement par une excitation très sensible des processus biologiques. L'action en pourra être dans le sens des actes du métabolisme, et par conséquent favorable, mais elle pourra aussi les dépasser, en provoquant des actes cataboliques et, dans ce cas, défavorable. Cette hypothèse est rigoureusement admissible, car elle s'appuie sur des faits scientifiquement démontrés par les résultats des applications externes du radium.

Par conséquent, il n'y a aucun doute pour nous que c'est, dans ce sens, qu'on devra diriger les essais qui seront faits avec les eaux radioactives, en s'aidant des observations qui ne peuvent tarder d'être publiées sur les effets de préparations radifères beaucoup plus actives.

Assurément, les eaux minérales ne représentent que des produits assez peu actifs, quand on les compare aux solutions radifères que nous pouvons fabriquer, mais il ne faut pas oublier qu'elles contiennent aussi des sels minéraux et que l'activité thérapeutique de ces substances peut et doit même se trouver modifiée, exaltée peut-être, par l'énergie du radium; il y aura donc là aussi un élément de recherche qu'il ne faudra pas négliger. Il est fort possible, en effet, que, dans beaucoup de cas, l'action énergique de certaines eaux peu minéralisées, jusqu'ici inexplicable, trouve sa raison d'être dans la présence de l'émanation, même si les phénomènes relevés dans l'usage de ces eaux ne se rapportent pas au mode d'action connu du radium.

CONCLUSIONS

En résumé, le moment ne nous paraît pas encore venu de poser scientifiquement les modifications que la radioactivité est capable d'apporter à l'action thérapeutique des eaux minérales. Pour être à même de résoudre cet intéressant problème, il faudrait avoir des points de comparaison plus sérieusement définis que ceux que nous possédons.

Tout ce que l'on peut dire, c'est que la radioactivité des eaux fortement chargées exerce certainement une action sédative et résolutive quand elles sont employées en bains.

L'action générale des eaux ingérées est encore ignorée, ou du moins il n'est pas encore possible d'établir la part qui revient, dans leur action, à l'élément radioactif.

Si l'on se demande si les solutions artificielles de radium ne pourraient pas remplacer les eaux radioactives, on peut répondre que, si le remplacement peut sembler logique pour les eaux qui ne possèdent aucune minéralisation, il est certainement impossible quand les eaux possèdent, outre la radioactivité, une minéralisation caractéristique. Il paraît même très probable d'admettre que la radioactivité soit susceptible de modifier l'action des eaux minéralisées.

Mais, pour être à même de répondre à toutes ces questions très nouvelles, il faut reconnaître qu'il est nécessaire que nous soyons mieux au courant de l'action des préparations chimiques du radium, pour aborder scientifiquement l'étude de ses effets à l'intérieur.

LA BALNÉATION CHLORURÉE SODIQUE

Par le Docteur HERMANN KELLER

Médecin de l'hôpital thermal de Rheinfelden (Suisse)

I

Aucune des eaux minérales n'a des applications et des indications aussi variées que l'eau chlorurée sodique.

Cette eau agit par la *composition chimique* (la contenance en chlorure de sodium, potassium, calcium et magnésium, en iodures, en bromures et en acide carbonique), par la *concentration* plus ou moins intense de son élément principal (pourcentage du sel), par la *température*, la *durée* et la *fréquence* des applications et probablement aussi par la présence de courants électriques et de matières ou émanations *radioactives*. De grande importance sont la *méthode*, ainsi que la *combinaison* des différents procédés et formes de balnéation avec d'autres méthodes tirées de l'arsenal des agents de la *physiothérapie*. Aussi traite-t-on dans une station des *malades* et non des *maladies*. Le succès de la cure dépendra donc aussi bien de la *constitution* du malade que de la *composition* des eaux employées, de la *combinaison* rationnelle et de l'*application méthodique* et bien surveillée des différents agents physiothérapiques.

II

L'eau salée peut être employée à l'intérieur ou à l'extérieur. Ce n'est que ce dernier mode d'emploi que nous avons à étudier ici.

Les *modes d'emploi* à l'extérieur sont : le *bain salin* (bain entier, demi-bain et bain partiel), le *bain salin carbo-gazeux*, le *bain salin à l'eau mère*, les *lotions* et *aspersions*, les *enveloppements* et *compresses* imbibés d'eau saline, les *douches*, *irrigations*, *injections*, *gargarismes*, *pulvérisations* et *inhalations* salines, les *bains salins mélangés* avec de la boue sulfureuse saline d'Ichl (Mayer), l'*héliothérapie* combinée avec l'eau saline, ou enfin les *injections intra-veineuses* ou *sous-cutanées* (Claisse). Les bains forment l'agent le plus important de la balnéation; les autres procédés ne font que modifier ou compléter l'action des bains.

Les *bains* doivent être donnés méthodiquement.

La *salure* est augmentée ou diminuée selon la nature et les forces de résistance du malade et selon la maladie; elle varie de 1/2 à 51 pour 100 de sel. On a l'habitude de diviser les bains salins en bains faibles (1/2 à 6 pour 100 de sel), en bains moyens ou demi-sel (6 à 12 pour 100), en bains forts ou pur sel (12 à 51 pour 100).

La *température* est ordinairement celle du point d'indifférence (34-35 degrés); de là elle monte jusqu'à 40 degrés, ou elle descend jusqu'à 28 degrés et moins, selon le but qu'on veut atteindre, surtout au point de vue de l'influence de ces bains sur le cœur et sur la circulation.

La *durée* des bains varie de 5 à 60 minutes.

Le malade prend 2 à 7 bains par semaine; il se recouche ensuite pendant 1 à 2 heures. Le bain est souvent précédé ou suivi d'une *douche* (chaude, froide ou alternante); dans d'autres cas, on applique après le bain une friction froide, chaude ou à l'alcool.

La *durée de la cure* est de 3 à 6 semaines; le *nombre des bains* est de 12 à 50, rarement davantage. Il faut peser le malade chaque semaine, le surveiller de près, et éviter autant que possible les réactions brusques, la fatigue et la fièvre thermale. Tous ces facteurs, chimiques et physiques d'une part, et la méthode, de l'autre, réalisent l'action des bains salins sur l'organisme.

III

Quel est le mécanisme d'action de ces bains? L'idée, que l'eau minérale employée sous forme de bains pouvait remplacer l'eau ingérée par voie buccale ou agir comme elle, est surannée. La plupart des auteurs admettent aujourd'hui la théorie qui veut que la peau saine, intacte et imprégnée de ses principes graisseux naturels, n'absorbe ni l'eau, ni les sels en dissolution. Mes propres expériences, faites avec des solutions d'iodure de sodium, sel qui possède la plus grande faculté osmotique parmi les iodures, l'ont bien prouvé. Mais, si la peau est altérée ou excoriée par des maladies ou des actions mécaniques (éruptions, plaies, brûlures, blessures), elle absorbe facilement et en très petites quantités les sels dissous dans le bain; de même, si l'eau salée est dirigée contre elle sous forme de douches à forte pression ou dans l'état de pulvérisation très fine. Les gaz contenus dans l'eau et tout particulièrement l'acide carbonique la traversent également.

L'effet de la balnéation chlorurée n'est donc pas fonction de l'absorption des sels en dissolution. Il est la conséquence de l'*imbibi-*

tion, c'est-à-dire de la pénétration de ces sels dans les couches profondes de l'épiderme jusqu'au niveau où se trouvent les extrémités des nerfs périphériques.

Ces appareils infiniment petits et très fins du système nerveux reçoivent une impression toute différente selon le sel qui agit sur eux; car chaque sel a une faculté bien personnelle et caractéristique d'exciter le nerf. Le chlorure de sodium agit plus doucement que les chlorures de potassium, de calcium ou de magnésium; l'iode et le brome donnent une autre note dans la gamme si variée des excitations produites sur les terminaisons nerveuses par les différents sels.

L'imbibition est facilitée et rendue plus intense quand on prive la peau de cette matière grasseuse qui la couvre, au moyen de bains au savon de potasse, par de simples savonnages ou par des frictions à l'alcool ou à l'éther. Sous l'influence de cette imbibition, les extrémités des nerfs périphériques sont excitées, stimulées ou calmées comme nous l'avons déjà dit plus haut, et, par action réflexe, les centres nerveux, les organes du corps, la vie cellulaire et tout le chimisme se trouvent modifiés.

IV

Les résultats incontestablement reconnus, qui avaient été obtenus par des expériences *physiologiques* de laboratoire ou par l'observation clinique, sont les suivants :

- 1° La *sensibilité* tactile est élevée (Santlus);
- 2° La *circulation* périphérique, la *pression osmotique* et la *chaleur cutanée* sont augmentées (Hughes, Koeppé, Rothschild, Vollmer);
- 3° Le pouls se ralentit, la tension artérielle augmente (la température des bains joue ici un grand rôle; elle modifie le degré et la durée du temps pendant lequel celle-ci se développe);
- 4° Le nombre des *globules rouges* augmente (Rothschild); les *globules blancs* diminuent à la surface du corps (Claisse);
- 5° La *phagocytose* est stimulée. Claisse a trouvé les polynucléaires diminués et les éosinophiles légèrement augmentés. Il en conclut : « Les bains chlorurés forts déterminent dans le sang une diminution du nombre des leucocytes; cette diminution indique une désintoxication du sang; elle correspond à un afflux leucocytaire aux régions malades »;
- 6° La respiration se ralentit et devient plus profonde;
- 7° Les *échanges respiratoires* ($\text{CO}_2 + \text{O}$) augmentent, l'absorption de l'oxygène et l'excrétion de l'acide carbonique sont plus élevées. Le

coefficient respiratoire $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}}$ est diminué, le corps retient l'oxygène dans une proportion plus grande (Röhrig, Zuntz, Paalzow, H. Winternitz, H. Keller);

8° Les bains exercent une influence incontestable sur les *éliminations urinaires* au point de vue de la composition et de la concentration de ces dernières (Beneke, Lehmann, Dommer, H. Keller, A. Robin, Lavergne, Köstlin, F. Hervé). Les résultats ne concordent pas sur tous les points et ne le peuvent même pas, vu la différence entre les tempéraments des personnes et dans la composition des différents bains employés pour ces expériences. Du reste, l'expérience clinique confirme et complète cette manière d'expliquer la différence des résultats obtenus. J'ai pu constater dans des milliers de cas que non seulement les différentes personnes, mais aussi et surtout les différentes races, réagissent différemment à la cure salée. Si les baigneurs de la Suisse réagissent déjà fortement aux bains de 1 à 4 pour 100, les baigneurs français ne ressentent rien sous l'action d'un pareil pourcentage et demandent 12, 18, 24 et même 31 pour 100 pour éprouver un effet subjectif quelconque. Cela dénote une façon de réagir toute particulière à chaque nation et explique non seulement la différence des méthodes balnéaires employées en France, en Allemagne et particulièrement en Suisse, mais aussi la non-concordance des résultats des divers expérimentateurs.

Les résultats obtenus dans les recherches de MM. A. Robin, H. Keller et F. Hervé sont encore les plus concordants.

Ils sont à peu près les mêmes pour les bains faibles et les bains de concentration moyenne; ils diffèrent seulement avec les bains forts. De ces observations on peut tirer les conclusions suivantes :

Les *bains faibles* (5 à 6 pour 100 de chlorure de sodium) augmentent le volume des urines, les chlorures, l'acide sulfurique (Keller), le calcium, l'urée, l'acide urique, diminuent les matières extractives azotées, l'acide phosphorique; ils augmentent par conséquent le coefficient azoturique $\left(\frac{\text{azote de l'urée}}{\text{l'azotate}}\right)$; l'azote total est tantôt légèrement augmenté, tantôt légèrement diminué (A. Robin, H. Keller).

Les bains de *concentration moyenne* (6 à 12 pour 100) augmentent le volume, les chlorures, l'acide phosphorique, le calcium, l'azote total, l'urée, l'acide urique, et le coefficient azoturique (A. Robin, F. Hervé). Pour les bains forts (25 pour 100), les résultats ne sont plus en concordance.

Dans les expériences de M. A. Robin nous trouvons : Augmenta-

tion du volume de l'azote total, de l'urée, du coefficient azoturique, des chlorures, de l'acide phosphorique, et diminution de l'azote incomplètement oxydé, des matières extractives azotées, de l'acide urique. H. Keller trouve partout une diminution, excepté pour l'acide urique et le calcium.

M. Lavergne constate constamment, pour le *bain bromuré* préparé avec l'eau mère de Biarritz, une diminution des éléments de l'urine. Köstlin a trouvé une diminution de l'azote total après des bains au *chlorure de potassium*; d'après lui, les bains chlorurés sodiques n'auraient aucune influence sur les échanges urinaires (?). L'expérience de M. Köstlin ne peut cependant pas mettre en doute l'expérience séculaire des stations chlorurées sodiques, dit M. Wegele;

9° Tous les auteurs sont dans une parfaite concordance au point de vue des résultats de la *période post-balnéaire* : ils constatent une *augmentation* notable du volume des urines (effet diurétique et cardio-tonique) et de leurs éléments : les chlorures, les acides sulfurique et phosphorique, le calcium, l'azote total, l'urée, l'acide urique et le coefficient azoturique sont augmentés. Ces faits indiquent que, sous l'influence de la balnéation saline, le *métabolisme* est plus intense, surtout en ce qui concerne les substances azotées du corps. L'expérience prouve que *la cure salée augmente et accélère les combustions organiques* et qu'elle a un *effet post-balnéaire* durable. Sous cette influence, le poids du corps augmente;

10° Les *bains carbo-gazeux chlorurés sodiques* correspondent dans leur action en général à celle des bains chlorurés sodiques simples; mais leur action est plus intense sur le système vasculaire. La peau, se couvrant de globules remplis d'acide carbonique, rougit plus ou moins vite, ce qui produit la sensation d'une chaleur agréable; dans d'assez rares exceptions, ces bains ont un effet contraire. Sous l'influence de ces bains, le pouls se ralentit; la tension artérielle augmente d'abord un peu, diminue ensuite, augmente de nouveau et reste augmentée après le bain. La température des bains est d'une grande importance : la température basse augmente, la température haute diminue la tension; l'augmentation de celle-ci est d'autant moins considérable qu'on s'approche davantage de la température indifférente (34°-35°) (Grædel, Schott, Baur, Strasburger, Welti, etc.). Dans les cas de tension exagérée, il faut donc commencer la cure avec des bains au-dessus de 35 degrés. La réaction de ralentissement du pouls et la diminution de la tension se montrent moins pendant le bain qu'après. Ces modifications se présentent plus vite et durent plus longtemps sous l'influence des bains salins gazeux que sous celle des bains

salins simples. La résistance dans la circulation périphérique étant diminuée, le cœur bien que stimulé se trouve ménagé, et ses battements se ralentissent et s'affermissent.

V

L'expérience que j'ai faite dans un cas pathologique est, quant à ses résultats, en harmonie avec les données physiologiques que nous venons d'énumérer. J'ai eu l'occasion rare de traiter, dans la clinique de M. A. Robin, une jeune malade atteinte de chloro-anémie, avec des bains chlorurés sodiques à salure progressive de 6 à 12 pour 100, à 36-33 degrés, et d'une durée de 15 à 20 minutes. La cure a duré 30 jours. Le nombre des bains a été de 14. La malade était, d'après la classification de M. A. Robin, du type des chlorotiques à échanges azotés diminués et à oxydation amoindrie.

Voilà ce que j'ai pu constater :

1^o Le *volume* des urines et les *chlorures* suivaient une marche plus ou moins parallèle; une augmentation passagère était suivie d'une diminution notable, qui tendait de nouveau à disparaître;

2^o L'*acide phosphorique* dans sa totalité augmentait d'abord, diminuait ensuite et finissait par augmenter; les phosphates alcalins étaient toujours augmentés, les phosphates terreux considérablement diminués;

3^o L'*acide sulfurique* était toujours augmenté au commencement de la cure; il diminuait lentement vers la fin;

4^o L'*azote* total diminuait pendant toute la cure et augmentait à la fin;

5^o L'*urée* augmentait d'abord légèrement, et diminuait ensuite pour dépasser de nouveau à la fin le point initial;

6^o L'*azote incomplètement oxydé* était constamment diminué, et par conséquent:

7^o Le *coefficient azoturique* était augmenté dans les mêmes proportions;

8^o L'*acide urique* diminuait d'abord, pour ensuite *augmenter* énormément jusqu'au chiffre colossal de 192 pour 100 de son poids initial;

9^o Les matières solides totales, organiques et inorganiques, suivaient le tracé du volume des urines, en montrant néanmoins de petites variations particulières;

10^o Le poids du corps augmentait d'abord notablement, pour diminuer ensuite et rester stationnaire jusqu'à la fin de la cure, mais en restant au-dessus du poids initial.

D'après M. A. Robin, les bains chlorurés sodiques conviennent

surtout et en premier lieu aux *chlorotiques*, chez lesquelles le coefficient azoturique est abaissé, c'est-à-dire aux malades qui sont devenues chlorotiques par *insuffisance nutritive*. La clinique confirme ces vucs.

Quand les oxydations dépassent considérablement la normale, et que le poids continue à baisser au lieu d'augmenter, il faut interrompre la cure. Les pesées régulières nous renseignent assez bien dans le plus grand nombre des cas, surtout chez les enfants, qui réagissent vite à toute fatigue balnéaire par une diminution du poids.

VI

Une eau qui est si éminemment active dans l'état physiologique doit avoir une influence aussi nette sur les états pathologiques. L'expérience séculaire de la clinique confirme la théorie. Il faudrait multiplier les recherches de laboratoire sur des sujets malades pour fixer d'une manière encore plus sûre les indications spéciales et les contre-indications qu'aujourd'hui nous devons en grande partie encore à l'empirisme.

Cherchons maintenant à fixer quelques indications générales :

L'excitation des nerfs périphériques exerce par voie réflexe, comme nous avons vu, une influence incontestable sur le centre régulateur de la chaleur et sur la circulation sanguine et lymphatique : dilatation des vaisseaux cutanés, rétrécissement des vaisseaux de l'intérieur du corps, ralentissement des contractions cardiaques, régularisation du pouls, disparition ou réapparition des souffles, régularisation de la tension artérielle et veineuse, diurèse abondante, fonctionnement meilleur des glandes et des vaisseaux lymphatiques. La *phagocytose* est puissamment stimulée, les microbes et toxines sont détruits par conséquent et disparaissent du corps. La preuve clinique en est donnée par la *réaction* au niveau des fistules ou d'anciens foyers inflammatoires qui deviennent douloureux, enflent et commencent à donner du pus. La *respiration* devient plus profonde et les échanges augmentent. La sécrétion des glandes du canal gastro-intestinal et des grandes glandes de l'abdomen (foie, etc.) et la *résorption* dans ce canal sont améliorées. Les glandes à sécrétion interne sont stimulées.

L'*assimilation* et la *désassimilation* sont augmentées, les *combustions* plus intenses; les excrétiions des reins et de la peau sont accélérées et plus abondantes.

La conséquence de ces influences est la *résorption d'exsudats*, de *transsudats*, de *résidus inflammatoires*, d'*hyperplasies* des tissus (paramétrite, péritonite, pleurésie, lymphadénite, fibrome); l'amélioration ou même la guérison des *anomalies* de la *nutrition* et des

diathèses (scrofule, rachitisme, ostéomalacie, arthritisme, obésité). Les natures et organes à *insuffisance fonctionnelle* (lymphatisme, chlorose, anémie, convalescence ralentie, la faiblesse vasculaire de la peau, la tendance aux refroidissements, l'énurésis nocturne, que nous observons chez tant d'enfants à réaction lente ou exagérée) sont heureusement amendés par le sel.

Les *maladies chroniques* et *intoxications chroniques* (rhumatisme chronique, la syphilis, la cachexie paludique, le mercurialisme et le saturnisme) profitent bien de la balnéation chlorurée sodique.

Les *maladies des enfants* et les *maladies des femmes* forment depuis longtemps une des indications les moins contestées.

Les *névralgies* et les *paralysies* sont guéries ou améliorées notablement, de même que certaines *affections de la peau* (ulcères chroniques et l'eczéma des enfants lymphatiques). La *tuberculose chirurgicale* (affections des glandes, des os, des articulations, du péritoine) est une des grandes indications de la cure salée. Les *catarrhes chroniques des voies respiratoires* supérieures (rhinite et pharyngite chroniques, végétations adénoïdes avant et après l'opération) sont traités avec succès par des bains, inhalations, gargarismes, irrigations et compresses salées; de même, les *blépharites* et les *otites moyennes*. La tuberculose pulmonaire est une contre-indication absolue.

Les *années critiques* de l'adolescence et du *climax* sont justiciables de ce traitement.

La *menstruation* demande l'interruption de la cure pendant quelques jours, car c'est pendant cette période que le coefficient azoturique atteint son maximum. Il ne faut donc pas lui adjoindre un traitement qui augmenterait encore et exagérerait ce coefficient.

La *grossesse* compliquée de faiblesse constitutionnelle et de *maladies chroniques* justiciables de la cure chlorurée sodique est une indication pour celle-ci. La mère et l'enfant ne peuvent qu'en profiter.

L'*avortement* habituel n'est qu'utilement influencé; la cure salée ne peut jamais provoquer une fausse couche.

CONCLUSIONS

1° La *balnéation chlorurée sodique* a une influence incontestable sur le cœur et le système vasculaire;

2° L'*hématose* est augmentée;

3° Le système lymphatique et spécialement la *phagocytose* sont puissamment stimulés;

4° La *nutrition générale*, l'assimilation et la désassimilation, les échanges respiratoires et urinaires sont accélérés et régularisés.

LA BALNÉATION CHLORURÉE SODIQUE

Par le Docteur FERNAND LAVERGNE

(BIARRITZ)

DÉLIMITATION DU SUJET

La balnéation chlorurée sodique, telle que nous la comprenons, a pour facteur l'usage, sous forme de bain de baignoire, de l'eau chlorurée sodique *simple*. Nous laisserons donc de côté les autres chlorurées (sulfurées, bicarbonatées, sulfatées) qui renferment, en dehors des chlorures, d'autres principes en proportion assez notable, pour « ajouter une détermination nouvelle à la détermination essentielle de la famille » (Durand-Fardel, *Traité des Eaux minérales*).

Il ne sera pas non plus question, dans ce Rapport, des bains de mer. Leur étude nous entraînerait trop loin et risquerait de dépasser de beaucoup les limites qui nous ont été assignées. — Après un résumé succinct de la constitution chimique des chlorurées simples, nous étudierons successivement l'action physiologique, le mécanisme d'action, l'action thérapeutique, les indications et les contre-indications de la balnéation chlorurée sodique.

A. Constitution chimique des chlorurées sodiques simples.

Des chlorures, presque exclusivement sodiques, habituellement très prédominants, quelques sulfates et bicarbonates, auprès des bases sodiques toujours en majorité, un peu de chaux et de magnésie, l'iode à peine indiqué, le brome en petite proportion, telle est la constitution chimique vraiment simple.

En se basant sur leur teneur en chlorure de sodium, on peut¹ diviser les chlorurées sodiques en trois catégories : les chlorurées sodiques faibles (type Bourbon-l'Archambault) contenant moins de 1 pour 100 de sel ; les chlorurées sodiques moyennes (type Salins du Jura) ; les chlorurées sodiques fortes (types Salies, Briscous-Biarritz) contenant les unes plus de 1, les autres plus de 10 pour 100 de sel. — Certaines sont thermales, hyperthermales même (Wiesbaden) ; mais la plupart sont froides. Quelques-unes renferment de l'acide carbonique en pro-

1. GALLARD, *Les Eaux chlorurées sodiques, et spécialement les Eaux de la région pyrénéenne*, Biarritz, 1898.

portion extraordinaire (Nauheim, Bourbon-Lancy) ou une notable quantité d'azote (Bourbon-Lancy, Bourbon-l'Archambault).

A Dax, à la Mouillère-Besançon, l'eau provient de la dissolution artificielle de blocs de sel gemme; partout ailleurs, elle arrive naturellement formée. — Les bains sont composés d'eau salée pure (chlorurées faibles et moyennes, bain pur sel des chlorurées fortes), ou mélangée à une certaine quantité d'eau douce (bains aux $1/8^e$, $1/6^e$, $1/4$, $1/3$, $1/2$, $3/4$ de salure des chlorurées fortes), et portés à la température voulue 33° à 37° c.) par addition d'eau douce, d'eau salée ou d'eau minérale sulfatée calcique (Dax). Le grand débit des sources de Bourbon-l'Archambault et de Salins-Moutiers permet de les prendre à eau courante. Leur durée varie de 10 à 40 minutes.

B. Effets physiologiques.

Le bain salé (35° c.) active la circulation cutanée, rougit la peau, en raison directe de sa minéralisation. Après quelques bains de forte salure (le sel très hygrométrique absorbant les sécrétions cutanées), on voit parfois la peau brunir, se dessécher, les ongles jaunir, devenir friables, quelques petites éruptions se produire : papulo-vésicules, urticaire, etc.... De l'action locale découlent les effets généraux, immédiats et prochains (Foix).

a) *Pendant* le bain, deux faits principaux : la fréquence moindre des mouvements respiratoires, avec sensation de poids épigastrique (nerveux); le ralentissement du pouls et sa plus grande amplitude : tous phénomènes en raison directe de la densité du bain.

b) *Après quelques* bains se produisent les véritables effets : *excitants*, excitants de la circulation périphérique, et par elle, de la circulation générale, d'où oxygénation plus complète du sang, augmentation de l'oxyhémoglobine et des globules rouges¹; activité plus grande des fonctions digestives; augmentation des urines. Par contre, constipation, en rapport probable avec l'hyperfonctionnement cutané, le dessèchement du contenu intestinal, facilité par la polyurie. Du côté génital, action emménagogue remarquable, pouvant provoquer des ménorragies. Une certaine courbature musculaire : de l'insomnie ou, au contraire, des envies irrésistibles de dormir pendant le jour montrent l'action du bain sur le système nerveux.

Cette stimulation générale modifie profondément la nutrition. Keller² a constaté sur lui-même que les *bains à 3 pour 100* augmentent beaucoup l'urine et les chlorures, très peu l'acide sulfurique, dimi-

1. LEJARD. *Des anémies*, 1888.

2. KELLER (de Rheinfelden). *Congrès d'hydrologie et de climatologie*, Paris, 1889.

nuent notablement l'acide phosphorique et l'azote; légèrement le poids du corps; et que les *bains* à 6 pour 100¹ augmentent moins l'excrétion urinaire et chlorurée, mais par contre augmentent davantage l'acide phosphorique et la chaux. L'action de ces derniers n'est donc pas proportionnelle à leur degré de minéralisation. Röhrig et Zuntz avaient déjà montré que le bain à 3 pour 100 augmente les *échanges respiratoires*. En 1890, A. Robin², avec son élève Gauly, institua de nouvelles recherches à Salies-de-Béarn et arriva aux conclusions suivantes : le *bain au quart* (6 pour 100) modifie peu les échanges généraux, parce que, s'il diminue un peu les matériaux organiques, il augmente d'autant les matériaux inorganiques. Il diminue la quantité d'urine, en abaissant la tension artérielle, augmente le coefficient d'oxydation azotée et par suite diminue l'acide urique et les matières extractives azotées. L'acide phosphorique total et son rapport à l'azote total sont accrus. Il y a donc augmentation légère de la désassimilation phosphorée — les chlorures augmentent.

Le bain à moitié (12 pour 100) augmente les échanges généraux, surtout les échanges organiques; le coefficient d'oxydation azotée croît légèrement. Ce bain, fait très important, accroît énormément, non seulement l'excrétion, mais aussi la formation de l'acide urique, produit de désassimilation des tissus colloïde, conjonctif et fibreux. — Les chlorures, l'acide phosphorique total augmentent; mais le rapport de ce dernier à l'azote total, diminue, ce qui prouve que les tissus, riches en azote et en phosphore ou simplement en phosphore, subissent une destruction moins active que les tissus azotés ordinaires. La quantité d'urine augmente de 25 pour 100. — Le *bain entier* (25 pour 100) a une action mixte; il modifie peu la quantité d'urine, augmente l'ensemble des échanges généraux, le coefficient d'oxydation, l'acide phosphorique total, diminue l'acide urique, les produits incomplètement oxydés, le rapport de l'acide phosphorique à l'azote total. *Après la période balnéaire*, la quantité d'urine redevient normale. L'impulsion donnée aux échanges et aux oxydations s'accroît; les produits toxiques continuent à s'éliminer; seul, l'acide urique s'élève. La désassimilation phosphorée reprend son taux habituel; les chlorures augmentent, ce qui corrobore l'opinion de la non-absorption dans le bain salé.

Les conclusions de ce travail furent confirmées par Keller³ à propos

1. KELLER. *Archives d'hydrologie*, 1891.

2. A. ROBIN. *Balnéation chlorurée sodique; ses effets sur la nutrition; nouvelles indications*, Paris, 1892.

3. KELLER. *Traitement de l'anémie par les bains salins*. Congrès de Rome, 1894.

des anémies. On leur a reproché de se baser sur des expériences un peu courtes; elles n'en sont pas moins intéressantes, et concordent avec les résultats cliniques en général. L'action des bains salés sur la leucocytose a été étudiée par André Claisse¹. Ceux-ci produisent une diminution rapide, considérable et probablement durable des leucocytes du sang, ce qui indique une désintoxication de celui-ci et correspond à un afflux leucocytaire dans les régions malades. Ces effets sont comparables à ceux des injections veineuses ou sous-cutanées de sérum artificiel et constituent probablement un des facteurs du rôle curateur des bains salés dans les injections.

L'EAU MÈRE

Dans les stations chlorurées sodiques, où le sel est exploité industriellement, on utilise médicalement l'eau mère, c'est-à-dire le résidu de l'eau qui a servi à l'extraction du sel et qu'on ajoute au bain en proportion variable (5 à 50 litres). Chaque eau mère a sa composition à elle, comme l'eau dont elle dérive et suivant le mode de fabrication du sel. *L'eau mère des marais salants* (évaporation à froid) est riche en sel de magnésie. *L'eau mère des salines pyrénéennes* (extraction à chaud) contient beaucoup de bromure et surtout beaucoup de chlorure de magnésium. *L'eau mère des salines allemandes* (Creuznach) ou des autres salines françaises n'est que de l'eau salée naturelle, poussée à un haut degré de concentration dans les bâtiments de graduation et portée à l'ébullition dans les chaudières.

En 1895, nous avons étudié sur nous-même² l'action des bains d'eau mère de Briscous-Biarritz sur la nutrition. Le volume de l'urine ne fut pas modifié; l'urée, l'azote total, le coefficient d'oxydation, l'acide urique, les chlorures, les phosphates baissèrent. La désassimilation des organes riches en phosphore, la désassimilation azotée, furent amoindries. Il semble donc que l'action de l'eau mère sur les échanges azotés soit diamétralement opposée à celle du bain chloruré sodique. Elle modifie l'acide urique comme le bain au quart; elle restreint la désassimilation phosphorée comme les bains à moitié et entier. Cela concorde avec l'observation clinique. En 1898, Gallard³ est arrivé à peu près aux mêmes conclusions concernant les échanges. Il a, en outre, constaté que le ralentissement dans l'activité nutritive

1. A. CLAISSE. *Bains chlorurés sodiques et leucocytose*, Paris, Steinheil, 1902.

2. LAVERGNE. *Action des bains d'eau mère sur la nutrition*, Paris, 1895.

3. GALLARD. *Action physiologique des bains d'eau mère*. Société d'hydrologie médicale, avril 1898.

avait pour corollaire des phénomènes semblables du côté du sang. La densité, le nombre des hématies, leur pouvoir d'absorption pour l'oxygène, diminuent. Le rapport de l'oxyhémoglobine baisse sensiblement. Gallard explique aussi, nous le verrons, l'action des bains d'eau-mère.

MÉCANISME D'ACTION DU BAIN CHLORURÉ SODIQUE

Si nos connaissances sur l'action physiologique du bain salé sont relativement assez précises, on ne saurait en dire autant du mécanisme intime de leur action.

On peut avec Hervé¹ ramener à trois les théories édifiées pour l'expliquer : 1° les bains agissent par *simple contact*, par excitation périphérique; 2° ils agissent par l'intermédiaire de *courants électriques* qui se produisent dans l'eau salée, celle-ci représentant un des pôles, l'autre étant aux robinets ou aux parois de la baignoire; 3° ils agissent par *absorption cutanée*.

La théorie de l'*excitation périphérique* a été défendue par A. Robin². « La peau, dit-il, est une vaste surface nerveuse sur laquelle les solutions salines viennent stimuler les extrémités des nerfs périphériques et, par voie centripète, les centres nerveux régulateurs de la nutrition élémentaire.... Il est impossible de voir dans les résultats des bains salins autre chose qu'une action exercée indirectement sur la nutrition par le moyen d'une influence frappant directement le système nerveux.... L'augmentation des chlorures après la cessation des bains suffit à ruiner la théorie de l'absorption cutanée. »

En 1895, Eley³, étudiant les courants électriques dans les eaux salées de Briscous-Biarritz, arriva aux conclusions suivantes : « Ces eaux manifestent, par elles-mêmes, des propriétés électriques. Ces propriétés sont renforcées dans les baignoires métalliques par l'action chimique de l'eau sur le métal; dans les baignoires en substances isolantes, bois ou émail, par les robinets et tuyaux de canalisation, grâce à l'eau qui y séjourne. Tous ces courants sont faibles, non perçus par les malades, et seulement sensibles au galvanomètre. Une part de l'action curative des bains, et notamment les phénomènes d'excitation qu'on observe chez les nerveux sont peut-être dus à ces

1. HERVÉ. Thèse de Bordeaux, 1898.

2. Loc. cit.

3. ELEY. *Recherches sur les phénomènes électriques dans les bains salés d'eau chlorurée sodique forte*, Paris, 1895.

courants. Il en est de même de leur action tonique et de leur effet sur la nutrition. On devra donc tenir compte, dans la prescription des bains, de la substance des baignoires. Ces conclusions, à coup sûr originales, furent acceptées par de Lostalot¹. Pour cet auteur, si certaines eaux salées sont mieux tolérées que d'autres par les nerveux, c'est qu'elles tiennent en suspension des matières argileuses qui isolent le malade des courants électriques. La gélatine, incorporée au bain, agit de même.

La plupart des auteurs considèrent l'*absorption cutanée* comme nulle ou insignifiante; d'autres, au contraire, l'envisagent comme réelle, et capable, à elle seule, d'expliquer les effets physiologiques du bain salé. De ce nombre, Hervé, qui, dans le travail déjà cité, travail sérieusement étudié, s'est fait son ardent défenseur. Anatomiquement, dit-il, rien ne s'oppose de façon *absolue* à ce que la peau absorbe. Seul, l'enduit sébacé qui la recouvre contrarie la « diosmose épidermique », mais de façon probablement très relative. En effet, la peau humaine morte, le parchemin recouvert de lanoline, dialysent dans une solution de sel marin à 36 degrés, la dialyse persiste même après que le dialyseur a été retiré de la solution. Bien que les conditions soient différentes, pourquoi la peau vivante se comporterait-elle autrement? L'excitation périphérique exige la pénétration du sel jusque dans le plan profond de l'épiderme. Dès lors, pourquoi, après avoir pénétré, ne serait-il pas absorbé? L'objection prévue d'une absorption « minime » dans ces conditions n'est pas exacte. En réalité, elle est considérable, étant donnés les innombrables orifices glandulaires de la peau, et parfaitement capable d'expliquer les effets du bain salé. Cette absorption cutanée peut seule expliquer :

a) *L'augmentation des chlorures urinaires*. Le sel, en effet, ne se forme pas de toutes pièces dans l'organisme; dans les conditions où s'était placé Hervé (régime alimentaire univoque, impossibilité de la pénétration par les muqueuses, intégrité absolue de la peau), son augmentation ne pouvait provenir que d'une désassimilation exagérée des organes les plus riches en chlorures (cerveau, foie, rate) ou d'une absorption par la peau. Or, la teneur en chlorure de ces divers organes avait augmenté.... La conclusion s'impose;

b) *Le goût salé* ressenti par les sujets en expérience;

c) *L'augmentation des chlorures après la période balnéaire*; celle-ci, en effet, au lieu d'être un argument irréfutable contre l'absorption cutanée, trouve sa raison d'être toute naturelle dans ce fait que le sel

1. DE LOSTALOT. *Indications et contre-indications des eaux chlorurées sodiques de Biarritz*. Lamoignon, 1885.

reste, après les bains, attaché à la peau et continue à s'infiltrer par les pores jusqu'à épuisement complet;

d) Les *phénomènes physiologiques* : le sel, apporté par la voie sanguine, augmente le chlore du suc gastrique et excite l'appétit; la teneur du sang en chlorure étant augmentée, l'équilibre entre les liquides intestinaux et lui se trouve rompu au profit de ce dernier; une partie de l'eau du tube digestif se diffuse dans le sang, d'où dessèchement des matières, constipation, accroissement de la tension vasculaire avec exagération des fonctions rénales et cutanées. L'augmentation du nombre des hématies, leur plus grande richesse en hémoglobine, s'explique par l'action conservatrice bien connue du chlorure de sodium sur les globules rouges. Au total, l'organisme reçoit un vrai coup de fouet; la fonction cellulaire se réveille, la nutrition subit de profondes modifications.

Telles sont les trois théories; les discuter nous entraînerait trop loin. Personnellement, nous sommes portés à croire qu'on a fait trop bon marché en général de l'absorption cutanée; mais, il est un fait certain, c'est qu'elles ne s'excluent nullement, et l'on ne voit pas pourquoi le mécanisme d'action du bain salé ne relèverait pas à la fois de l'excitation périphérique par contact, des courants électriques et de l'absorption des principes salins.

ACTION THÉRAPEUTIQUE

L'action thérapeutique du bain salé est le corollaire de son action physiologique. Vis-à-vis de l'organisme en général, elle se chiffre par des effets à la fois *altérants*, *toniques*, parfois *sédatifs*; vis-à-vis des lésions de tissus et d'organes, par des effets *substitutifs* et *résolutifs*.

Altérante, anti-diathésique, la balnéation chlorurée sodique a tout ce qu'il faut pour l'être : la prédominance des bases sodiques; une grande minéralisation. Près des chlorurées moyennes et fortes, le bain salé, par son action stimulante des échanges azotés et des oxydations, par son action d'épargne, se suffit à lui-même; près des chlorurées faibles, on lui adjoint la boisson. C'est dans la scrofule que la médication altérante trouve son meilleur emploi.

L'action *toni-reconstituante*, résultat de la stimulation de toutes les fonctions, est ici particulièrement accusée. Elle trouve à s'exercer dans de nombreuses affections, de nature très dissemblable en vérité, mais reliées par un point commun : l'atonie des tissus ou des organes. Elle s'applique à tout état morbide dans lequel les fonctions lan-

guissent, et plus spécialement à ceux entachés de lymphatisme.

Dans l'*action sédative*, il faut distinguer : aux chlorurées faibles, type Bourbon-Lancy, elle paraît résulter de la teneur des eaux en azote. Aux chlorurées fortes, le bain salé lui-même est excitant : la sédation, quand elle se produit sous son influence, est une sédation indirecte, résultant de l'action tonique. Mais on peut la produire directement en ajoutant au bain une certaine quantité d'eau mère. Elle résulte, selon nous, de l'action modératrice exercée par cette eau « résiduale » sur les oxydations et la désassimilation. Gallard (travail déjà cité) en voit plutôt la raison dans la moindre oxygénation du sang, auquel l'eau mère ferait perdre une partie de son affinité pour l'oxygène. Les deux hypothèses ne s'excluent pas. Elles ne visent que les eaux mères des Pyrénées, riches en chlorures de magnésium, les seules qui soient employées à titre de médicaments sédatifs. Partout ailleurs, on les utilise simplement comme agents de renforcement du bain salé.

Le bain salé exerce son action *résolutive* de deux façons : *directement*, en imprimant à la circulation locale, faite le plus souvent d'hyperémie passive, une activité nouvelle ; *indirectement*, en facilitant la résorption interstitielle par la stimulation fonctionnelle qu'elle provoque. Les effets *substitutifs* visent les anciens foyers d'inflammation éteints depuis plus ou moins de temps. C'est une arme à double tranchant, car il n'est pas toujours aisé d'en régler le degré et la durée.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES

La clinique a depuis longtemps démontré les bons effets de la balnéation chlorurée sodique dans un certain nombre de maladies. Mais, pour chercher à grandir son champ d'action, mieux préciser les limites de son emploi, donner plus de certitude à ses indications, on a fait appel à de nouveaux procédés d'investigation, tout en conservant la clinique comme le contrôle et la base de toute marche en avant. C'est ce qu'a fait le professeur A. Robin, en s'adressant à la chimie biologique. Appliquée à la balnéation salée forte, cette méthode lui a permis de conclure qu'elle reconnaissait trois principales indications : l'*hypoazoturie*, l'*amoindrissement des oxydations azotées*, l'*action d'épargne* à exercer sur les tissus riches en phosphore ou en phosphore et azote. En outre, pour Robin, chaque bain, selon son degré de concentration, possède une spécificité d'action qui lui est propre. Laissons de côté ce dernier point qui renferme certainement une grande part de vérité — la clinique le prouve — mais qui comporte peut-être de nouvelles

études. Il est facile de voir que rien dans l'action biologique ne vient contredire les enseignements de la clinique. Au contraire, elle les confirme et permet de mieux préciser les « formes » des maladies auxquelles le bain salé convient de préférence.

Voilà pour le bain salé simple; mais l'addition d'eau mère comporte des indications diamétralement opposées : l'azoturie, l'exagération des échanges et des oxydations azotées. Relativement à l'action d'épargne qui s'exerce sur certains tissus, elle agit parallèlement au bain salé, dans les maladies justiciables de la médication et que nous allons maintenant passer en revue.

SCROFULE

Répéter que la balnéation chlorurée sodique constitue le traitement thermal de choix contre la *scrofule* est chose banale. Tonique, altérante, résolutive, elle combat à la fois le trouble de la nutrition, la *prédisposition* aux infections vulgaires, aux maladies fluxionnaires, catarrhales, inflammatoires de la peau et des muqueuses, et ses *manifestations* diverses (rhinites, blépharites, conjonctivites, laryngites, végétations adénoïdes, hypertrophie des amygdales, etc.). Elle aide à la résolution de toutes ces lésions catarrhales, particulièrement à celle des *adénites* chroniques simples, que caractérisent leur indolence, leur volume ordinairement restreint et la fréquence des poussées subaiguës, qui ne sont pas tuberculeuses, mais qui font le lit à la tuberculose. — Elle donne d'excellents résultats dans l'adénopathie trachéo-bronchique inflammatoire, signalée par J. Simon le premier, longtemps contestée, mais à présent définitivement admise, qui survient chez les scrofuleux à la suite d'une infection non bacillaire des voies respiratoires, du naso-pharynx, de la rougeole, de la grippe, etc.... Une hypertrophie ganglionnaire très accusée, un état bronchique relativement satisfaisant, des sommets indemnes, un état général mauvais, des poussées congestives pas trop fréquentes, constitueront les meilleures conditions de succès.

Résultats excellents aussi dans le *rachitisme*. Aboutissant « des réactions de défense commune que provoquent dans la moelle osseuse les infections et les intoxications chroniques », réactions qui n'ont rien de spécifique comme cause¹ (Marfan), la suractivité qui caractérise cette dystrophie n'atteint pas que la moelle; elle se généralise souvent aux autres organes hématopoïétiques et, à côté des

1. MARFAN. *Pratique des maladies de l'enfance*, Tome I, 1909.

lésions osseuses (raréfaction, médullisation, formation du tissu spongoïde, des altérations musculaires), tendance à la dégénérescence, on constate de l'hypertrophie des ganglions lymphatiques, des amygdales palatine et pharyngée, quelquefois aussi de la rate. Pour éliminer les toxines, pour rendre aux éléments anatomiques leur activité fonctionnelle normale, pour favoriser la récalcification du tissu osseux, les bains salés — surtout les bains de forte salure — remplissent toutes conditions requises; ceci résulte de leur action sur les échanges, et nous venons de voir, en outre, leur influence bienfaisante sur les adénopathies. On laissera passer la période aiguë, parfois fébrile, mais on agira le plus près possible du début. Plus tard, il faudrait plus de temps pour obtenir le redressement des courbures et la disparition des gonflements épiphysaires. En présence de certains reliquats très anciens, on n'obtiendra qu'une guérison fonctionnelle. — Les *déviation primitives* de la colonne vertébrale, si souvent d'origine rachitique, bénéficient beaucoup aussi du bain salé. Jeunes cyphotiques, adolescents au dos rond, prématurément voûtés ou franchement scoliotiques, voient, sous l'influence des bains combinés avec les douches et d'autres méthodes thérapeutiques, leurs déviations se corriger plus ou moins selon l'ancienneté et le degré de la lésion.

Certains *rhumatismes* sont tributaires de la balnéation chlorurée sodique *faible*, qui présente trois avantages : une thermalité très accusée, une minéralisation spéciale, des qualités sédatives un peu particulières. — Rhumatisme articulaire subaigu, avec système nerveux excitable, troubles trophiques décrits sous le nom de rhumatisme déformant; rhumatisme chronique succédant au rhumatisme aigu, avec raideurs, pseudo-ankyloses, rhumatisme abarticulaire, névralgies diverses, névralgie sciatique en particulier, se trouvent très bien de Bourbon-Lancy, Bourbon-l'Archambault, Bourbonne, Lamotte, Salins-Moutiers, si l'état général a besoin d'être remonté, et si le lymphatisme est très accusé.

Deux de ces stations surtout réclament les *cardiopathes* : Nauheim et Bourbon-Lancy, riches en acide carbonique, avec en plus beaucoup d'azote à Bourbon. Le traitement d'ailleurs fait appel aux ressources variées de la station (mécanothérapie, gymnastique, régime, etc.). A Nauheim¹ le bain (méthode du Dr Schott) renforce, régularise, ralentit les contractions du cœur, fortifie le myocarde, combat sa dilatation. C'est un tonique cardiaque de premier ordre. Il peut faire disparaître une endocardite exsudative récente. De même

1. MEILLER. Bruxelles, 1893. *Traitement des maladies du cœur par la méthode du Dr Schott de Nauheim.*

à Bourbon-Lancy qui ne peut rien contre les lésions scléreuses¹, mais vise les troubles secondaires, exerce une action sédative périphérique en diminuant la tension vasculaire, le spasme des petits vaisseaux.

Ses indications : les insuffisances valvulaires au début; les cardiopathies à la période commençante de la décompensation; les insuffisances fonctionnelles; le rétrécissement mitral, les affections artérielles à la période d'hypertension, les troubles fonctionnels, les artérioscléreux nerveux, à réactions vives, présentant parfois des manifestations névropathiques². L'apparition de signes nets de néphrite interstitielle constitue une contre-indication formelle (Piatot)³.

Ce sont encore les chlorurées faibles qui sont utilisées dans la *goutte chronique*; atonique, des affaiblis et de ses reliquats. A. Robin s'est demandé si on ne pourrait pas utiliser les chlorurées fortes dans un état morbide conditionné « par un défaut de proportion entre la recette et la dépense », et peut-être aussi préventivement chez les *arthritiques héréditaires*, qui rendent des urines chargées d'acide urique « première étape des affections goutteuses ». Personnellement, nous avons vu les bains forts remonter vigoureusement des goutteux très anémiés, très asthéniques, et produire un certain degré de résolution locale.

Peu nombreux sont les travaux concernant l'*obésité*. La balnéation salée améliore les jeunes polysarciques qui sont en même temps des scrofuleux. Les bains de forte salure font généralement maigrir. L'hypoazoturie est presque constante (Bouchard) chez les obèses et le bain salé fort accroît beaucoup les oxydations; mais les résultats sont inconstants. A. Robin l'explique ainsi : On devient obèse par excès d'assimilation ou par défaut de désassimilation. La balnéation chlorurée sodique, élevant beaucoup le coefficient d'oxydation, fera maigrir les obèses par défaut et ne produira aucun effet chez les obèses par excès.

La balnéation chlorurée sodique, tonique, résolutive, favorise dans les *tuberculoses locales* les processus naturels de guérison : résorption pure et simple, transformation fibreuse des foyers tuberculeux; elle ne suffit pas toutefois pour assurer la guérison, mais elle constitue un adjuvant précieux de l'intervention chirurgicale dont elle prépare, consolide ou complète les résultats. Si on l'emploie moins

1. Stations hydro-minérales de France, Art. *Bourbon-Lancy*, Paris, 1900.

2. JOSUÉ. *Traitement de l'artério-sclérose*. J.-B. Baillière, Paris, 1909

3. PIATOT. *Maladies du cœur à Bourbon-Lancy*, 1905.

qu'autrefois dans les *tuberculoses osseuses et articulaires*, ce n'est pas qu'elle ait rien perdu de ses vertus, mais c'est qu'il est difficile, dans des maladies où l'immobilisation prime toute autre indication, de concilier ses exigences avec l'usage des bains presque quotidiens. D'autre part, à la nécessité absolue de remonter l'organisme, on répond par le séjour prolongé au bord de la mer. Tout au plus, l'utilise-t-on dans les *tuberculoses au début*, sèches, sans abcès, pour aider à la disparition des épaississements du périoste et de la couche osseuse sous-jacente, et dans les tuberculoses suppurées, ouvertes, *fistuleuses*, contre lesquelles la chirurgie est souvent impuissante, et dont la persistance tient à l'anémie, au lymphatisme excessif, au mauvais état général plus qu'à la lésion elle-même. Il en est de même dans les synovites *fongueuses* primitives, non ulcérées, des sujets indemnes de tuberculose, indépendantes de toute lésion osseuse et articulaire. Les ulcérations supportent souvent très mal l'eau salée. — La *tuberculose ganglionnaire* est tout à fait justiciable de la balnéation salée. Les adénopathies dures, indolentes, mobiles, se rétractent, diminuent et disparaissent après un traitement prolongé ou répété, ou se sclérosent. — Les ganglions ramollis peuvent se résorber, sans ponctions ou injections modificatrices. Mais, si elles menacent de s'ouvrir, mieux vaut intervenir. La ponction est préférable à l'incision, jadis employée. S'agit-il de véritables *paquets ganglionnaires*, dans lesquels les glandes coalescentes sont fusionnées dans une épaisse gangue de périadénite, le bain commencera par fondre le tissu intermédiaire. Avec les masses ulcérées, fistuleuses, il faudra souvent joindre au traitement la décortication des parois et le grattage.

L'usage des eaux chlorurées sodiques dans la *tuberculose testiculaire* est classique depuis longtemps. Elles remontent puissamment l'organisme; elles favorisent la diminution des bosselures, leur rétraction, leur durcissement, la transformation conjonctive des dépôts. Le tissu périglandulaire épaissi disparaît le premier. Si la lésion est ramollie, une partie de son contenu peut se résoudre; mais il est bon d'user en même temps des injections modificatrices. Les fistules consécutives à l'ouverture des abcès guérissent généralement sans opération. — Dans le *lupus*, il ne faut pas demander au bain autre chose qu'une amélioration de l'état général. Par contre, celui-ci aide beaucoup à la résolution des *gommes scrofulo-tuberculeuses*, à leur transformation fibreuse, en dehors de toute intervention opératoire. Dans la tuberculose péritonéale, on obtiendra toujours un remontement du sujet, parfois une diminution des plaques indurées; on devra user de bains très faibles.

Dans les *maladies génitales de la femme*, les bains salés sont indiqués pour résoudre certaines altérations matérielles (exsudats, adhérences hypertrophies, etc...), combattre certains troubles fonctionnels, détruire le retentissement de la maladie sur l'organisme. De toutes les données, les plus importantes seront fournies par l'état de la nutrition, l'état constitutionnel.

Un certain nombre de *troubles fonctionnels* relèvent plutôt d'un état général défectueux que d'une lésion utérine ou ovarienne. Tels l'aménorrhée, les retards menstruels, la dysménorrhée des jeunes filles ou des jeunes femmes anémiées, atones, dyspeptiques, lymphatiques, parfois polysarciques; les ménorragies de la puberté; certaines *leucorrhées*, certains écoulements vaginaux¹ distincts des hypersécrétions de nature infectieuse. Dans tous ces cas, les bains salés agissent très favorablement. Il en est de même dans *certaines troubles nutritifs*, à condition de faire un choix. Contre les troubles vasculaires et les lésions scléreuses d'origine neuro-arthritique (métrite virginale, ovaires scléro-kystiques, métrite parenchymateuse, chronique d'emblée, etc.), la balnéation chlorurée sodique ne peut rien. Il n'en est pas de même dans les *fibromes*. Ils diminuent le volume des tumeurs, et par cela même les douleurs et les phénomènes de compression, atténuent les hémorragies et remontent l'état général. L'action résolutive s'exerce d'abord sur la gangue inflammatoire péri-utérine. Dans bien des cas aussi les eaux s'adressent plus aux conséquences des corps fibreux qu'aux corps fibreux eux-mêmes, justiciables d'une intervention opportune; si on ne résout pas des corps fibreux comme de simples engorgements, on peut empêcher leurs méfaits et faire arriver les malades à la ménopause dans de meilleures conditions (Landouzy).

Les bains salés ne peuvent rien contre les *infections génitales* elles-mêmes, mais beaucoup contre les reliquats de l'inflammation et les troubles de nutrition concomitants. Ils réussissent très bien dans l'*endométrite* catarrhale des lymphatiques, des femmes qui ont été réglées tard difficilement et perdent peu; chez lesquelles la métrite se chiffre par une abondante leucorrhée, des menstrues peu profuses, des douleurs peu intenses, un gros utérus mou avec un énorme col. La maladie évolue de façon torpide: après le curettage, les récidives sont fréquentes et tenaces. Le sel aide puissamment à la répression de l'utérus hypertrophié et diminue les sécrétions.

L'*endométrite fongueuse* hémorragique relève du curettage, et les

1. SIREDEY et BIGARD, *Recherches sur la leucorrhée* in *Gynécologie*, juin 1905.

bains salés ne peuvent que remonter l'état général compromis par les pertes. Toutefois, ils seront conseillés avec avantage dans les hémorragies de la *puberté* et de la *ménopause*, soit au titre tonique, soit comme modificateurs de la circulation utéro-ovarienne.

Dans les *salpingites*, à condition d'être peu concentrés, ils agiront un peu sur l'état catarrhal et sur les lésions de la trompe, mais surtout sur les lésions du voisinage : empâtements diffus, exsudats, qui immobilisent les annexes. En favorisant la disparition des adhérences, ils atténuent les douleurs dues à la périculpingite et contribuent au retour de la mobilité normale des organes. Leur action trouve à s'exercer dans le même sens contre les *reliquats* de *pelvi-péritonite* en dehors de l'influence constante sur l'état général.

Nous mentionnerons ici les bons effets du bain salé dans les suites de *phlébites* à la période de la convalescence. Sans prétendre à l'action remarquable de Bagnoles de l'Orne, il est très utile pour aider à la résolution de ces œdèmes chroniques, qui durent parfois des mois. Raynaud¹ a publié récemment de nouvelles observations. Edgard Hirtz² pense que, dans la phlébite tuberculeuse précoce, la balnéation saline devra rendre les mêmes services que dans les autres tubercules locales.

La notoriété des chlorurées sodiques faibles et particulièrement de Balaruc, Bourbonne, Bourbon-l'Archambault, dans le traitement des *paralysies*, suppose une excellente appropriation de leurs eaux, en rapport probable avec leurs vertus résolutives excitantes de la périphérie « en dehors de toute impression sur les centres nerveux » (Durand-Fardel). Peut-être faut-il aussi tenir compte de la dérivation provoquée par l'usage interne de l'eau dans certaines stations. Toutes réclament formellement les paralysies organiques, diathésiques, rhumatismales; par intoxications; consécutives aux fièvres graves, à la diphtérie.

Dans les paralysies organiques, il importe de n'agir ni trop près du début, ni trop tard, c'est-à-dire avant l'apparition des contractures ou des atrophies. Dans la *paralysie infantile*, la balnéation constitue un adjuvant précieux des autres traitements qui favorise la nutrition des membres, active la circulation, facilite le retour de la contractilité volontaire. De même dans les paralysies réflexes.

Foix³ rangeait la *chorée ancienne* au nombre des indications formelles de la balnéation chlorurée sodique. Celle-ci réussit surtout à

1. CH.-M. RAYNAUD. *Affections des veines à Salies-de-Béarn*, Paris, Lévi, 1908.

2. EDG. HIRTZ-ASTH. *Traitement des Phlébites* in *Thérapeutique appliquée de Robin*, 1907.

3. FOIX. *Indications et contre-indications de Salies-de-Béarn*, Paris, Berthier, 1880.

titre de tonique et de sédatif (eau mère) quand l'état général est mauvais (anémie, fatigue).

Se trouvent bien de la balnéation salée : les *neurasthéniques* par surmenage, *myélasthéniques* affaiblis, ayant besoin de réparer les pertes subies par leur système nerveux, de se désintoxiquer. Action stimulante, action d'épargne, action oxydante, trouvent là leur emploi. De même les *neurasthénies* infantiles, juvéniles, surtout s'il existe (Régis¹) du retard de la croissance, du lymphatisme.

Bien peu de stations ne réclament pas les *anémiques* : ce qui prouve qu'il n'existe pas d'eau minérale spécifique de cet état morbide. Les bains salés augmentent l'oxyhémoglobine et le nombre des globules rouges².

Mais certains anémiques ont des échanges et des oxydations diminués ; d'autres les ont augmentés. A. Robin est d'avis de prescrire les bains salés aux premiers, de les interdire aux seconds³.

D'autre part, tenant compte de l'étiologie et de la constitution qui ont créé les troubles morbides ou les entretiennent, de la prédominance de certains troubles fonctionnels, on conseillera de préférence la balnéation chlorurée sodique dans les anémies diathésiques des lymphatiques, dans l'anémie des jeunes femmes aux tissus et aux organes atones, dans l'anémie avec aménorrhée ou dysménorrhée.

Mentionnons enfin, en terminant, la réputation incontestée des chlorurées sodiques, notamment de *Bourbonne*, de *Bourbon-l'Archambault* avec son hôpital militaire, de *Balaruc*, *Salins-Moutiers*, dans les suites de *traumatismes*, vieilles plaies, anciennes fractures, reliquats d'entorses, luxations, fistules succédant aux plaies par armes à feu.

CONTRE-INDICATIONS

Il en est de *formelles* : telles les *néoplasmes*, la *tuberculose pulmonaire*, l'*épilepsie*, l'*hystérie*, les *paralysies hystériques*, l'*asthme neuroarthritique*, l'*angine de poitrine*, les *anévrismes*, le tempérament *congestif* à l'excès, l'*apoplexie récente*, l'*artério-sclérose cérébrale* ou *rénale*, les *néphrites* ; de *relatives* : les *cardiopathes*. Tout cardiaque s'abstiendra de bains chlorurés forts. On n'enverra pas non plus aux chlorurées faibles les *cardiopathies* non compensées, avec myocarde affaibli ; l'*asystolie* confirmée avec œdèmes, congestions, thrombose cardiaque ; les lésions aortiques à la période de mitralisation ; la *carδιο-sclérose* avancée.

1. RÉGIS. *Congrès de Clim. et de Thalass.*, Biarritz, avril 1908.

2. LEJARD. *Loc. cit.*

3. A. ROBIN. *Loc. cit.*

Le *nervosisme excessif*, bien que très souvent victorieusement combattu par le bain d'eau mère;

La *lithiase biliaire* avec crises hépatiques fréquentes;

Les *dermatoses* à manifestations étendues et fréquentes.

L'âge, d'une façon générale. Au-dessus de 60 ans, il importe de surveiller de près l'action des bains salés.

CONCLUSIONS

1. En se basant sur sa teneur en sel, on peut diviser la balnéation chlorurée sodique en faible, moyenne, forte.

2. Le bain chloruré sodique est un moyen puissant de stimulation de toutes les fonctions et particulièrement des fonctions de nutrition; il produit une diminution rapide des leucocytes dans le sang, avec afflux leucocytaire probable dans les régions malades.

3. L'eau mère pyrénéenne agit vis-à-vis de la nutrition dans un sens diamétralement opposé à celui du bain chloruré sodique, c'est-à-dire dans un sens modérateur.

4. Le mécanisme d'action de la balnéation chlorurée sodique relève probablement des facteurs associés : excitation périphérique par contact, courants électriques, absorption du chlorure de sodium.

5. Son action thérapeutique se chiffre vis-à-vis des tissus et des organes par des effets résolutifs et substitutifs; vis-à-vis de l'organisme en général par des effets altérants, toniques, sédatifs. L'action sédatrice est tantôt directe (eau mère, azote), tantôt indirecte (effets toniques).

6. La balnéation chlorurée sodique reconnaît trois indications majeures : l'hypoazoturie, l'amoindrissement des oxydations azotées, la nécessité d'une action d'épargne au profit des tissus riches en phosphore ou en phosphore et azote.

7. L'emploi de l'eau mère comporte des indications absolument opposées, sauf en ce qui concerne l'action d'épargne.

8. La balnéation chlorurée sodique est indiquée dans la scrofule, le rachitisme, certaines formes de rhumatisme, de goutte, d'obésité, les tuberculoses locales, certaines maladies génitales de la femme (troubles fonctionnels, troubles nutritifs, reliquats d'inflammation utérine, péri-utérine, veineuse); les paralysies, les états neurasthéniques, les anémies, suites de traumatismes; mais on devra faire appel selon les cas à la balnéation faible, moyenne ou forte.

9. Il existe un certain nombre de contre-indications : absolues ou relatives.

LE FONCTIONNEMENT DE L'INTESTIN DANS LES CURES ALCALINES

Par le Docteur ADOLPHE CHARMATZ (de Carlsbad)

I

Le rôle le plus important de la *fonction digestive* est dévolu à l'intestin. L'étendue de sa surface, la richesse de sa vascularisation, le nombre de ses glandes lui permettent de continuer la transformation chimique des aliments en éléments nutritifs et assimilables. Il lui incombe aussi d'expulser les résidus inutilisables et les gaz de fermentation. Cette fonction réclame la collaboration de plusieurs procédés physiologiques : *sécrétion, résorption, motilité, actions microbiennes, influences nerveuses*. Nous savons que tous ces facteurs sont nécessaires, mais jusqu'à présent, malgré toutes les expériences, il a été presque impossible de donner une explication précise du fonctionnement de l'intestin. Et bien souvent on a dû recourir à des hypothèses.

Et aujourd'hui même, malgré les récentes conquêtes de la science physico-chimique, je ne puis me baser dans ce rapport que sur les résultats qui nous sont fournis par des observations cliniques et hydrologiques accumulées depuis plus d'un siècle.

II

Les travaux sensationnels de Van t'Hoff et de Svante ARRHENIUS ont provoqué une véritable réhabilitation de l'hydrologie. La théorie des solutions salines, de l'ionisation des molécules dans les solutions les plus diluées, est tout à fait applicable aux solutions salines naturelles que sont les eaux minérales. Bien que cette théorie n'ait pas encore beaucoup de conclusions pratiques, elle nous permet d'expliquer les effets curatifs des eaux minérales, effets quelquefois si surprenants que bien des médecins ne veulent pas les admettre.

Les phénomènes d'*osmose*, de *catalyse* et d'*adsorption*, connus depuis longtemps dans le domaine des sciences naturelles, mais beaucoup moins dans celui de la biologie pratique, s'imposent de plus en plus à l'attention non seulement des physiologistes, mais aussi à celle des cliniciens et des médecins instruits.

Les *sels*, eux-mêmes, considérés autrefois comme une partie peu

importante de notre organisme, prennent une place de plus en plus importante dans l'explication des phénomènes vitaux. Les échanges organiques et en particulier les échanges azotés sont liés à la présence de sels, et surtout de sels très dissociés. Les actions combinées des colloïdes et des sels dans le sérum sanguin et dans les tissus constituent une condition essentielle de la vie. Chaque modification de l'équilibre ainsi établi occasionne un trouble de la vitalité normale. L'adsorption des sels par les colloïdes, effet de leur tension superficielle, doit s'effectuer dans des proportions constantes, en dehors desquelles la cellule périt par œdème ou rétraction.

La *dissociation des sels* est d'autant plus importante que nous savons que la membrane animale, qui joue un rôle protecteur contre les agents nocifs du dehors, est perméable seulement pour les ions et non pour les sels. Du reste, on doit admettre maintenant que ces substances (colloïdes et ions), un peu négligées autrefois à cause de leur proportion infime dans la composition des eaux minérales, jouent un rôle des plus importants dans la chimie des échanges. La catalyse révèle aussi l'importance de sels ou d'ions métalliques dans les solutions les plus diluées. Les métaux colloïdaux, les hydrosols, les ferments anorganiques, qu'Albert ROBIN a introduits avec tant de succès dans la thérapeutique, accélèrent les processus chimiques qui constituent la vitalité cellulaire et les échanges organiques. Le sang, ce principal moyen de transport des matériaux servant aux échanges, est remarquable par sa teneur constante en sels. Chaque déperdition doit être remplacée par des apports du dehors, provenant surtout de l'alimentation. Les eaux minérales sont aussi très recommandables pour fournir cet appoint. De par leur tension osmotique, elles répondent particulièrement à ce but. Les solutions hypotoniques sont facilement résorbables; les hypertoniques provoquent une transsudation de l'eau du sang. Les eaux alcalines et alcalino-salines — comme VICHY et CARLSBAD — appartiennent au groupe des eaux hypotoniques; les eaux hypertoniques sont généralement des eaux salées. Toute solution saline introduite dans l'estomac règle sa concentration sur celle du sérum sanguin. Par conséquent, les différences de tension osmotique des solutions de chlorure de sodium, de sulfate de soude, ou de bicarbonate de soude, amènent des modifications, dans le tube digestif, des liquides qui contiennent ces sels; nous en reparlerons d'ailleurs.

III

Passons d'abord en revue les *actions thérapeutiques des eaux alcali-*

lines sur l'intestin. Sous le nom d'eaux alcalines, nous comprenons celles qui ont comme principes dominants le bicarbonate de soude, le chlorure de sodium, les sulfates de soude et de magnésie, plus ou moins associés à l'acide carbonique.

Les *eaux alcalines* émergent presque toujours dans des régions montagneuses de couches géologiques très anciennes. Ces contrées n'ont jamais été recouvertes par les eaux; elles sont sillonnées de fissures et de crevasses qui établissent une communication avec les couches profondes, et d'où sortent les sources thermales. Parmi les plateaux riches en sources minérales, citons l'Auvergne et le Vivarais en France, la Bohême en Autriche, puis, de date plus récente, le Plateau Rhénan.

La division des eaux alcalines en *alcalines acidulées*, *alcalines salines* et *alcalines sulfureuses* se rapporte à la présence plus ou moins marquée de tel ou tel des sels énumérés plus haut. Cependant nous ne sommes pas absolument sûrs — les dernières conquêtes de la chimie l'ont démontré — que les éléments minéraux existent sous cette forme de sels dans les eaux, la plupart des analyses ne correspondant pas exactement à leur composition moléculaire. Les analyses des sources sont généralement hypothétiques, les principes ne sont pas déterminés d'une façon précise, leur somme totale seule est calculée. On doit éviter cet écueil en se bornant à l'*analyse réelle des éléments* (ions).

Nous aurons à étudier l'action des ions en lesquels sont décomposés les sels dans les solutions très diluées, comme sont les eaux minérales. Ne serait-il pas possible d'attribuer aux ions l'action si différente des eaux à la source ou à distance? Le transport et le changement de concentration qui en résulte modifient la dissociation des éléments en leurs ions, et par suite leurs propriétés thérapeutiques.

On sait, d'autre part, que les eaux artificielles n'ont pas le même point de congélation que les eaux naturelles, par suite sont différemment ionisées, ce qui explique leur moindre activité.

Malheureusement, jusqu'à présent les recherches ont porté plutôt sur l'action des sels et des ions sur les échanges et sur les fonctions gastriques que sur leur action sur l'intestin.

Le *bicarbonate de soude* exerce une action doucement stimulante sur la fonction intestinale; il augmente l'alcalinité et facilite l'écoulement de la bile; il dissout les mucosités et possède, comme le chlorure de sodium, une action anticatarrhale. Introduit dans le torrent circulatoire — même à faibles doses — il décongestionne les muqueuses

et augmente aussi la diurèse. Il fait ainsi une sorte de drainage des muqueuses et les dégorge.

Le *sel de Glauber* est plus difficilement résorbable dans l'intestin que le bicarbonate de soude et le chlorure de sodium. Il a une action spéciale sur le péristaltisme provoqué, suivant les lois de l'endosmose, par une transsudation dans le canal intestinal, alors qu'injecté dans le torrent circulatoire, il occasionne de la constipation.

Les purgatifs salins traversent plus rapidement le tube intestinal que le chyme. Il est intéressant de noter que les premières selles aqueuses qui suivent l'ingestion d'un purgatif salin ne renferment que peu de sulfates de soude et de magnésie et que la plus grande partie de ces sels se retrouve dans les gardes-robes plus compactes des jours suivants. Ces sels sont résorbés dans la partie supérieure de l'intestin et expulsés, par transsudation, dans la partie inférieure.

Plus le sel de Glauber est dilué, plus grand est son effet.

Le *chlorure de sodium* a une action plus accentuée sur le péristaltisme que le bicarbonate de soude. Il ne provoque pas habituellement de selles diarrhéiques parce que, étant très diffusible, il passe rapidement, par osmose, dans le torrent circulatoire, absorbe l'eau des tissus et s'élimine par diurèse.

L'*acide carbonique* stimule le péristaltisme en dilatant, comme tous les gaz, l'intestin. Il augmente la sécrétion pancréatique autant par une action directe que par une excitation de la muqueuse de l'intestin grêle.

L'*eau* qui sert de dissolvant au sel agit non seulement par son volume, mais aussi en modifiant les conditions osmotiques. Dans l'intestin grêle, l'eau se résorbe et passe dans la masse sanguine. La densité du sang n'est évidemment modifiée que d'une façon toute transitoire, et l'hypotonie ainsi provoquée n'est que très passagère et cesse avec l'élimination du liquide par la voie rénale. Les cellules absorbent de l'eau et rendent des produits de désassimilation. Ainsi s'effectue un lavage des tissus.

La *température* a aussi son importance. L'eau froide, surtout quand elle est prise à jeun, provoque le péristaltisme de l'estomac et de l'intestin grêle ; les vaisseaux de la muqueuse se contractent et l'organe est ainsi décongestionné. Les eaux minérales sont moins bien résorbées ; elles arrivent plus facilement et plus vite dans le gros intestin où elles provoquent une action laxative par augmentation du péristaltisme. L'eau chaude agit beaucoup moins sur le péristaltisme. Par contre, elle dilate les vaisseaux de la muqueuse, facilite la circulation, augmente la résorption des sels, et le volume du liquide

parvenant au gros intestin est beaucoup moins considérable.

L'habitude de boire les eaux minérales le matin à jeun lorsqu'on recherche une action laxative s'explique par ce fait, que dans ce cas le liquide accède plus facilement et plus vite à l'intestin grêle. Si l'on marche un peu en buvant, on renforce cette action et favorise la pénétration de l'eau de l'estomac dans l'intestin. Le repos a un effet contraire.

Les *purgatifs alcalins*, comme aussi les *eaux minérales alcalines*, entraînent seulement l'évacuation complète du contenu du côlon; ces produits ne peuvent soustraire ainsi que peu des principes nécessaires à l'économie, le gros intestin ne contenant habituellement que des matériaux inutilisables.

On n'a pas constaté jusqu'à présent une action nette des eaux alcalinès sur la *bile* et la *sécrétion biliaire*. Par contre, les alcalins activent le *suc pancréatique*, ils aident à la saponification des graisses et renforcent le pouvoir émulsif de la bile, du suc pancréatique et du suc intestinal. Les alcalins combattent les *fermentations intestinales* putrides, puisqu'on a constaté une diminution de la quantité des sulfo-éthers de l'urine pendant les cures thermales.

Comme il a été dit plus haut, les *solutions alcalines* sont *modifiées dans l'estomac*. Des solutions concentrées de sulfate de soude subissent, par suite de processus osmotiques, des changements tels que les molécules de sulfate de soude sont résorbées et remplacées par des molécules de chlorure de sodium. Le titre de la solution se règle ainsi sur le tonus du sérum sanguin, et c'est une solution presque physiologique et inoffensive qui pénètre dans l'intestin et vient influencer avantageusement les manifestations catarrhales. Cependant il faut tenir grand compte de maintes conditions particulières, la quantité de l'eau, le degré de la dissociation, la durée du séjour du liquide dans l'estomac; c'est ce qui explique les bons résultats thérapeutiques dans certains cas, les insuccès dans d'autres.

La *résorption dans l'intestin* est encore plus complexe et moins connue. Le péristaltisme, outre qu'il peut, dans certains cas, provoquer l'expulsion de la solution avant sa complète résorption, amène toujours quelques perturbations. On ne peut guère expliquer encore pourquoi la même eau minérale arrête la diarrhée et, chose étonnante, remédie d'autres fois à la constipation. La plupart du temps les solutions fortement concentrées, introduites dans l'intestin grêle entraînent un apport d'eau des tissus dans cet organe. Mais cet effet manque si un séjour prolongé de la solution dans l'estomac l'a ramenée à l'isotonie ou à l'hypotonie. Ainsi que le démontrent des

expériences récentes, la chasse de liquide due à ce puissant courant osmotique empêche l'action nocive des bactéries, ce qui permet d'expliquer l'*action désinfectante des eaux minérales* sur l'intestin.

IV

L'estomac verse par jets dans le duodénum une masse fluide dont l'acidité, plus ou moins forte, est due à la présence d'acide chlorhydrique et d'acides organiques. La bile et le suc pancréatique neutralisent le chyme et arrêtent l'action de la pepsine. La réaction alcaline, amenée par la bile et le suc pancréatique, se transforme dans la traversée du tube digestif en réaction neutre, parfois même acide. Les albuminoïdes se peptonisent et deviennent résorbables. Les graisses s'émulsionnent. Les hydrates de carbone, déjà modifiés par la ptyaline de la salive, sont transformés par le suc pancréatique en maltoses, et par le suc intestinal en glycoses. Tous ces corps sont résorbés dans les villosités intestinales. Une partie seulement des hydrates de carbone devient, en présence des micro-organismes, de l'acide lactique qui assure la désinfection de l'intestin.

Le contenu de l'intestin provoque le *péristaltisme intestinal* et favorise ainsi la progression du chyme, l'intestin à l'état de vacuité étant toujours au repos. C'est au bout de cinq heures environ que le chyme pénètre dans le gros intestin où la résorption de l'eau amène un épaissement des matières. Dans cette partie de l'intestin habitent les nombreux micro-organismes qui occasionnent les fermentations et les putréfactions des aliments, lorsqu'ils y arrivent non modifiés. Par les mouvements du tube intestinal le chyme venant de l'estomac est mélangé intimement aux sucs intestinaux et entraîné peu à peu vers l'extrémité terminale de l'intestin. Les mouvements sont progressifs, ondoiyants et dus à la contraction des fibres circulaires (péristaltisme).

L'accumulation des fèces dans l'S iliaque et dans le rectum provoque par réflexe l'expulsion, la selle. Cet acte réflexe peut devenir par l'habitude répétée presque volontaire. La *défécation* se fait par intervalles. L'homme normal doit avoir au moins une selle dans les 24 heures. Cependant, il n'y a pas mal d'exceptions à cette règle. En général, il y a constipation lorsque 24 heures se passent sans garde-robe.

V

La théorie de la *constipation fonctionnelle* (ou *habituelle*) n'est pas encore bien établie. Tandis que quelques auteurs accusent surtout

des causes mécaniques, anatomo-physiologiques, changement de position, ptoses de l'intestin, obstacles extérieurs, que bon nombre se rangent à l'hypothèse d'une pathogénie nerveuse, on tend à admettre depuis quelque temps en Allemagne comme cause de la constipation une trop parfaite élaboration des aliments et conséquemment une excitation insuffisante à l'évacuation.

Quoique l'examen des *matières fécales* soit pratiqué maintenant assez fréquemment par les hydrologues, on peut dire que cette théorie de la trop parfaite utilisation de la nourriture n'a conduit à aucune conclusion pratique. Nous sommes encore mal renseignés sur le *centre de la défécation* et sur le mécanisme qui la provoque. La physiologie admet deux centres : l'un, inférieur, ano-spinal, siège dans la moelle lombaire ; l'autre, supérieur, dans le cerveau (*centrum anale*). Chez les singes anthropomorphes, ce dernier siège dans la circonvolution frontale ascendante. Ce centre cérébral explique l'influence de la volonté sur le mécanisme et sur le mouvement de la défécation, phénomène signalé plus haut, et aussi celle des états émotifs violents (angoisse, frayeur) sur les défécations involontaires.

Des recherches récentes ont démontré qu'il existe dans l'intestin des matières agissant comme des *hormones* qui excitent ces centres et provoquent la défécation.

Il est prouvé que le gros intestin exécute son *travail de propulsion* dans les 24 heures par 3 à 4 contractions n'ayant pas plus de quelques secondes de durée, qui suffisent pourtant à faire parcourir aux matières d'assez longs trajets. L'S iliaque peut conserver les matières souvent pendant plus de douze heures sans gêne pour l'organisme.

Les *cures de boisson* d'eaux alcalines amènent une stimulation de l'intestin, et par suite ont une influence sur le mécanisme de la *défécation*. D'où l'heureux résultat généralement durable de ces cures dans lequel intervient pour une part l'exercice. Il se peut aussi que les ions des eaux minérales, introduits dans le torrent circulatoire, aillent impressionner les centres de la défécation. En effet, ce que nous savons de l'action sur le péristaltisme des constituants des eaux alcalines ne suffit pas pour expliquer la guérison de la constipation chronique. Dans les cas rebelles, on emploie les sources riches en sulfates de soude et de magnésie du type de BRIDES, MARIENBAD, CARLSBAD, TARASP, et KISSINGEN.

Nous avons vu plus haut que l'on obtient des effets laxatifs avec de petites quantités d'eau froide prise le matin à jeun ou de l'eau chaude absorbée à dose plus élevée. Pour ma part, j'ai eu de bons effets en prescrivant 200 grammes d'eau minérale froide le matin à jeun,

suivis à un petit intervalle d'une prise de 200 à 500 grammes d'eau minérale chaude.

VI

J'arrive maintenant à un exposé rapide des *affections intestinales* qui me semblent justiciables d'une *cure d'eau alcaline*.

La cure de boisson chaude trouvera son emploi dans le traitement du *catarrhe chronique de l'intestin*. Par l'action dissolvante des mucosités des sels alcalins et en particulier du bicarbonate de soude, elle enraye l'obstacle qui empêche la sécrétion normale du suc intestinal; si l'on insiste en même temps sur un régime approprié demandant le moins de travail possible à l'organe, on peut escompter une guérison durable. On prescrira avec succès de 100 à 500 grammes d'une source chaude pris une demi-heure, ou même une heure, avant les repas.

Les *affections du pancréas* seront améliorées par les eaux alcalines riches en acide carbonique, en raison de l'action très marquée de ce constituant sur la sécrétion pancréatique.

La *cholélithiase* et les *catarrhes inflammatoires infectieux des voies biliaires* sont favorablement influencés par les sources alcalines et alcalino-salines, et cela bien qu'on leur refuse un pouvoir cholagogue. VICHY et CARLSBAD ont consacré leur réputation mondiale par les succès obtenus dans ces affections. On se plait à nier les propriétés spéciales de ces eaux, on conteste leur action cholagogue déterminée. Pourtant l'ingestion d'une abondante quantité d'eau facilite l'écoulement de la bile en la rendant plus fluide, et cela, sans doute, par suite des modifications apportées dans la circulation hépatique.

On tiendra compte aussi de l'action laxative de ces eaux et de la stimulation qu'elles exercent sur le péristaltisme des canaux biliaires. Leur action anticatarrhale joue certainement aussi un rôle important. Les phénomènes inflammatoires s'éteignent par l'emploi de ces eaux, la maladie passe à l'état latent, le calcul reste stationnaire et l'on peut considérer ce nouvel état comme une guérison. Bien entendu, tout ceci n'a trait qu'à des cas qui ne relèvent pas de la chirurgie.

L'*ictère catarrhal* simple, d'origine infectieuse ou toxique, lorsqu'il tend à la chronicité, est manifestement amélioré par l'action des eaux alcalines.

Beaucoup de cas d'*appendicite* et de *typhlite* constituent des succès remarquables pour les cures alcalines. L'action anticatarrhale semble influencer heureusement le processus local.

Les cures d'eaux alcalines en boisson sont aussi indiquées dans les *inflammations hépatiques chroniques*, dans les *cirrhoses atrophiques* et

hypertrophiques, ainsi que dans les états *hyperémiques du foie*, les *hémorroïdes* et toutes les congestions portales (*pléthore abdominale*). Parmi les affections du gros intestin, citons la *colite muco-membraneuse* comme particulièrement justiciable de ces eaux.

Il ne faut pas oublier que la cure de boisson dans le traitement des maladies que nous venons d'énumérer est puissamment secondée par les moyens adjuvants : *bains, douches, physiothérapie* et surtout les prescriptions *hygiéniques* et *diététiques*. Mais la place me manque pour en parler longuement ici.

VII

Arrivé à la fin de ce court travail, je dois avouer qu'il m'a été impossible d'apporter beaucoup de données nouvelles. J'en ai donné les raisons en plusieurs endroits de ce rapport. Les difficultés résident dans les deux facteurs du problème. La *fonction de l'intestin normal et pathologique* est même actuellement très peu connue. L'*action des eaux minérales* sur cet organe l'est encore moins.

Les recherches de laboratoire nous ont donné souvent des contradictions inconciliables avec les résultats de la pratique. Cela peut tenir à ce fait que l'étude des eaux minérales s'appuie sur l'action que nous attribuons à leurs composants hypothétiques. Pour bien comprendre les effets de ces eaux, il faut les étudier avec toutes leurs adjuvances et tous leurs modes d'emploi à la source même.

Pour conclure, disons qu'en Balnéologie, comme en Thérapeutique, on doit surtout viser l'amélioration du malade. Les plus belles doctrines ne vaudront jamais une simple guérison.

VIII

CONCLUSIONS

1° L'*intestin* est nettement influencé dans son fonctionnement par les cures alcalines;

2° Les phénomènes d'osmose et autres procédés physico-chimiques qui règlent la *résorption* sont modifiés par la présence de l'eau (degré de dissociation) et des sels, c'est-à-dire des ions (degré du tonus);

3° La *digestion* est influencée par la cure, grâce aux modifications imprimées aux sécrétions des glandes et des muqueuses et à la diminution de séjour du chyme dans l'intestin;

4° L'effet des eaux minérales dépend de leurs éléments constitutants, — et par là il faut entendre non les sels hypothétiques, mais les *ions*, — et aussi de leurs *modes d'emploi*.

5° Il est indispensable de refaire les *analyses* et les *classifications* des eaux minérales en tenant compte non de leurs sels, mais de leurs éléments réels;

6° Les *cures sur place* sont incomparablement plus efficaces que celles faites au moyen d'eaux transportées qui subissent forcément une modification de leur ionisation. La même remarque s'applique aux eaux minérales artificielles;

7° Les *indications principales des eaux alcalines* sont : le catarrhe intestinal chronique, l'ictère catarrhal, la congestion hépatique, la cirrhose du foie, la cholécystite, l'angiocholite, l'appendicite, la typhlite, la colite, les hémorroïdes, la pléthore abdominale, la constipation;

8° Si l'étude clinique des eaux minérales est à peu près complète aujourd'hui et si nous possédons suffisamment de données empiriques pour fixer des traitements utiles, il faut avouer que nous sommes moins bien partagés en documents véritablement scientifiques et que nous connaissons mal leur action physiologique réelle. Il est donc à souhaiter que cette étude soit entreprise sur place par des hommes compétents et que nous voyions bientôt s'élever dans les grandes stations de cure des *Instituts balnéologiques* pourvus de toutes les ressources scientifiques modernes.

D^r A. CHARMATZ.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ALBU und NEUBERG. *Physiologie und Pathologie des Mineralstoffwechsels*, Berlin, 1909.
- BARDET (G.). *Notions d'hydrologie générale*, Paris, 1909.
- BAUMSTARK (R.). *Der Einfluss der Mineralwässer auf Verdauungs und Stoffwechselerkrankungen*. Halle, 1909.
- BICKEL (A.). Die Bedeutung des Experimentes in der Balneologie. *Zeitschrift für Balneologie*, 1908, p. 20.
- BICKEL (A.). Ueber die biologische Forschung in der Balneologie. *Medizinische Klinik*, 1909, p. 452.
- BOAS (J.). Beiträge zur Lehre von der spastischen Obstipation. *Archiv für Verdauungskrankheiten*, 1909, n° 6.
- BOTTAZZI (F.). Contributo alla conoscenza dell' importanza fisiologica della sostanze minerali. *Lo Sperimentale*, 1897.
- BUGLIA (G.). Hängt die Resorption von der Oberflächenspannung der resorbierten Flüssigkeit ab. *Biochemische Zeitschrift*, 1909.
- CASCIANI (P.). Nuove ricerche crioscopiche sulle acque minerali. *Policlinico*, 1907, p. 82.
- CASCIANI (P.). Absorption des eaux minérales par l'usage interne. *Rapport au deuxième congrès de physiothérapie*, Rome, 1907.
- CLAR (C.). *Vorlesungen über Balneologie*, Wien, 1906.
- COHNBEIM (O.). *Physiologie der Verdauung und Ernährung*, Wien, 1908.
- EWALD (J.). Verdauungskrankheiten und Balneologie. *Berliner klinische Wochenschrift*, 1905, p. 718.
- FREY (J.). Ueber Dünndarmresorption. *Biochemische Zeitschrift*, 1908.
- GILBERT (A.) et CARNOT (P.). *Les fonctions hépatiques*, Paris, 1907.
- HAMBURGER (J.). *Osmotischer Druck und Ionenlehre in den medizinischen Wissenschaften*, Wiesbaden, 1907.
- HAMMER (F.). Ueber die Haltbarkeit von Mineralwässern in Flaschen. *Balneologische Zeitung*, 1908.

- HERTZ (A. F.). Constipation. *Guys hospital Gazette*, London, 1908, p. 345.
- HOLZINGER (K.). Die sterilisatorischen Eigenschaften osmotischer Strömungen. *Berl. Klin. Wochenschrift*.
- HOLZKNECHT (G.). Die normale Peristaltik des Kolon. *Münchener med. Wochenschrift*, 1909, p. 421.
- HUCHARD (H.) et FIESSINGER (Ch.). *Clinique thérapeutique du praticien*, Paris, 1908.
- KIONKA (H.). Die Mineralquellen und ihre Bedeutung. *Ergänzungsband der Deutschen Klinik*, Berlin, 1909.
- KIONKA (H.). Ueber Mineralwasserwirkung auf den Darm. *Medizinische Klinik*, 1909, p. 952.
- KOEPPE (H.). *Die physikalische Chemie in der Medizin*, Wien, 1900.
- LABAT. L'acide carbonique et les bicarbonates alcalins dans les eaux minérales. Leur rôle thérapeutique. *Congrès d'hydrologie Clermont-Ferrand*, 1897.
- LUKJANOW (S.-M.). *Pathologie der Verdauung*, Leipzig, 1898.
- MAYER (P.). *Handbuch der Balneotherapie*, Berlin, 1906.
- MICHAELIS (L.). Der heutige Stand von der Lehre der Adsorption. *Medizinische Klinik*, 1909.
- NOORDEN (C. von) und DAPPER (C.). *Mineralwasserkuren*, Wien, 1909.
- ROBIN (ALBERT). *Les Ferments métalliques*, 1907.
- ROBIN (ALBERT). *Les Maladies de la nutrition; les Maladies de l'estomac*, 2^e éd., Paris 1910.
- ROGER. *Digestion et nutrition*, Paris, 1910.
- ROLOFF (C.). *Mineralwasser nach physikalisch-chemischen Gesichtspunkten*, Halle, 1908.
- ROSENHEIM (OTTO). Zur Physiologie und Pathologie des Dickdarmes. *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 1909, p. 745.
- SCHADE (H.). *Die Bedeutung der Katalyse für die Medizin*, 1907.
- SCHMIDT (ADOLF). *Die Funktionsprüfung des Darmes*, Wiesbaden, 1908.
- STARLING (J.-B.). Die chemische Coordination der Körpertätigkeiten. *Centralblatt für Stoffwechselkrankheiten*, 1906.
- URY H. Zur Lehre von den Abführmitteln. *Archiv für Verdauungskrankheiten*, 1908, u. 1909.
- ZUELZER (G.). Spezifische Anregung der Darmperistaltik durch intravenöse Injektion des Peristaltikhormones, *Berliner klinische Wochenschrift*, 1908.

TRAITEMENT HYDRO-MINÉRAL DES AFFECTIONS DE L'INTESTIN

Par le Docteur FÉLIX BERNARD (de Plombières)

Ancien interne des hôpitaux de Paris.

Il est peu de stations qui soient véritablement spécialisées dans le traitement des maladies de l'intestin. Et, cependant, le nombre de celles qui réclament ces affections est considérable. C'est que, bien souvent, il y a lieu, non seulement de modifier le symptôme intestinal ou la lésion locale, mais aussi d'agir soit sur l'état général du sujet, soit sur la cause de la maladie ou sur quelqu'un de ses symptômes accessoires. Ainsi se trouve considérablement élargi ce chapitre de thérapeutique hydro-minérale. De là aussi pour le médecin l'obligation de tirer ses sources d'indications de l'étude approfondie

du malade, de ses réactions, de son état général, ainsi que des diverses circonstances pathogéniques qui ont créé le trouble fonctionnel, ou quelquefois même la lésion.

Nous aurons donc d'abord à étudier les diverses classes d'eaux minérales, ainsi que leur action sur l'intestin; puis nous passerons en revue leurs modes d'emploi; enfin, nous rechercherons comment on pourra appliquer ces différentes médications aux divers cas qui peuvent se présenter dans la pratique.

I

EAUX MINÉRALES EMPLOYÉES DANS LE TRAITEMENT DES AFFECTIONS DE L'INTESTIN

Eaux bicarbonatées sodiques et calciques. — Si l'on connaît bien l'action exercée par les bicarbonatées sodiques, comme *Vichy, Vals, Neuenahr*, par les *bicarbonatées calciques*, comme *Pougues* et *Royat*, sur la sécrétion gastrique, on est moins bien renseigné sur les modifications qu'elles impriment à la fonction intestinale. Notons cependant tout d'abord que cette action sur l'estomac est souvent utilisée dans les affections intestinales, si fréquemment associées à des troubles gastriques.

D'autre part, nous savons, d'après Nothnagel et Rossbach, que les alcalins jouissent de propriétés dissolvantes du mucus et anticatarrhales. Ils favorisent, en outre, l'action des sucs pancréatiques et intestinaux sur la masse alimentaire. Bien que leur action cholagogue, admise par Lewascheff, soit niée par Glass et d'autres expérimentateurs, la clinique thermale nous a renseignés depuis longtemps sur les modifications imprimées à la fonction biliaire par les bicarbonatées sodiques.

Les recherches récentes de Lœper et Béchamp¹ nous ont montré les déperditions en chaux subies par les malades atteints d'affections intestinales. A ce point de vue, les bicarbonatées calciques joueront un rôle des plus utiles en remédiant à cette spoliation calcaire.

Bicarbonatées chlorurées et bicarbonatées sulfatées. — Ces eaux ont des effets beaucoup plus directs sur l'intestin. C'est ainsi que *Châtel-Guyon* (bicarbonatée chlorurée sodique et magnésienne) est tout à fait spécialisée dans le traitement des maladies de l'intestin. Outre leur action sur les sécrétions gastrique, pancréatique et

1. LœPER et BECHAMP. Variations de la chaux intestinale dans quelques maladies de l'intestin. *Soc. de Biologie*, 31 juillet 1909.

biliaire, leur action tonique sur la nutrition générale, les eaux de *Châtel-Guyon* influencent directement la motricité et la sécrétion intestinales; elles doivent cette action principalement au chlorure de magnésium (expériences de Laborde). Elles sont indiquées spécialement chez les anémiés, les torpides, les déprimés, les congestionnés sous-diaphragmatiques, les hépatiques, les intoxiqués, les hyposthéniques généraux et plus spécialement les hyposthéniques gastro-intestinaux (Fr. Baraduc).

Les eaux de *Brides* (bicarbonatées, sulfatées, chlorurées sodiques) ont aussi une action spéciale sur l'intestin. En petite quantité, et à doses fractionnées, elles provoquent l'appétit et stimulent les échanges nutritifs. En quantité plus considérable, 50 à 100 grammes, elles sont franchement laxatives. Elles conviennent particulièrement aux pléthoriques, aux obèses, aux hépatiques.

Les eaux de *Saint-Gervais* (chlorurées sulfatées), légèrement laxatives et décongestionnantes, peuvent être conseillées chez les gastro-intestinaux présentant des manifestations cutanées.

A l'étranger, les eaux de *Carlsbad* et de *Marienbad*, en Bohême, de *Montecatini*, en Italie, outre leur action sur les fonctions gastrique et hépatique, ont aussi des effets accentués sur l'intestin, dont elles modifient avantageusement les fonctions.

Eaux sulfatées sodiques et magnésiennes. — Ces eaux, laxatives ou même purgatives, ne répondent qu'à des indications restreintes. Elles sont surtout utilisées à distance de la source et comme eaux transportées. Telles sont les eaux de *Montmirail* et de *Miers*, en France, de *Pullna*, de *Birmenstorff*, de *Friedrichshall*, etc., à l'étranger.

Eaux indéterminées. — Ces eaux sont essentiellement sédatives et conviennent dans les cas où il s'agit de modérer soit l'éréthisme local, soit l'excitation générale du système nerveux.

Parmi elles, citons en première ligne *Plombières*, dont l'action sédative s'exerce surtout sur le système nerveux abdominal, d'où une véritable spécialisation dans le traitement des maladies de l'intestin. Les eaux de *Plombières* (faiblement minéralisées, hyperthermales, alcalines, silicatées sodiques, arsenicales et riches en émanations radio-actives) calment les phénomènes douloureux et éréthiques, et modèrent la désassimilation du système nerveux. Ces propriétés lénitives et calmantes sont surtout remarquables lorsqu'elles s'exercent sur les affections du tube digestif, intestin et estomac. Ces eaux jouissent aussi de propriétés antirhumatismales reconnues depuis longtemps. Les intestinaux nerveux, éréthiques, congestifs, les sujets

qui ont des manifestations arthritiques bien nettes trouveront à Plombières une médication de choix. Il est intéressant de mettre en parallèle les propriétés des deux stations françaises spécialisées dans le traitement des maladies de l'intestin : l'action sédative de *Plombières*, l'action tonique de *Châtel-Guyon*.

A côté de *Plombières*, citons *Néris* dont l'action portera plutôt sur le système nerveux général et conviendra aux névroses diverses ;

Luxeuil, indiqué particulièrement chez les utérines ;

Bagnoles de l'Orne, qui jouit d'une réputation méritée dans le traitement des phlébites et des troubles de la circulation veineuse ;

Puis *Bains-les-Bains*, *Bagnères-de-Bigorre*, en France, *Badenweiler*, *Gastein*, *Wildbad*, *Schlungenbad*, à l'étranger.

Eaux sulfatées calciques. — Les eaux sulfatées calciques de *Contrexéville*, *Vittel*, *Martigny*, les EAUX FAIBLEMENT MINÉRALISÉES d'*Évian*, *Thonon*, *Alet*, conviendront à certains intestinaux lithiasiques et uricémiques.

Eaux chlorurées sodiques. — En général, les eaux chlorurées sodiques fortes (*Biarritz*, *Salies*, *Salins*, *Rheinfelden*, *Creuznach*) ne sont pas indiquées chez les intestinaux, dont elles paraissent augmenter les troubles sécrétoires et sensitifs. On ne les prescrira donc qu'aux sujets très cachectisés, aux enfants strumeux et lymphatiques, ou encore aux femmes atteintes de fibromes, lorsque, chez ces femmes, les symptômes utérins dominent ou occasionnent les symptômes intestinaux.

Bourbon-Lancy occupe dans ce groupe une place à part, en raison de sa faible minéralisation et de sa radio-activité. Les eaux de cette station, plutôt sédatives, sont prescrites avec avantage aux intestinaux cardiopathes.

Donnons aussi une mention particulière à certaines stations étrangères, telles que *Kissingen*, *Hombourg*, *Wiesbaden*, où l'on peut combiner judicieusement les propriétés toniques des bains salés et l'action sur les fonctions gastro-intestinales de l'eau en boisson¹.

Eaux ferrugineuses, sulfureuses, arsenicales. — Les *eaux ferrugineuses* sont souvent mal tolérées par le tube digestif. Aussi, lorsqu'il s'agit de remédier à des symptômes de chlorose et d'anémie, est-il préférable, chez les malades qui nous occupent, de s'adresser aux eaux toniques et légèrement ferrugineuses de *Châtel-Guyon*, ou à certaines sources ferrugineuses de *Vichy*, *Vals*, *Royat*.

1. On peut rappeler ici les expériences de Fleig, qui, plaçant une anse intestinale d'un animal dans une eau minérale chlorurée sodique, a constaté une augmentation du péristaltisme plus considérable que si cette anse était placée dans de l'eau salée ordinaire. FLEIG. *Les eaux minérales milieux vitaux*, Maloine, 1909.

Les *eaux sulfureuses*, dont on connaît l'action excitante, doivent aussi être prescrites avec beaucoup de prudence aux intestinaux. On réservera leur emploi aux cas où il faut avant tout agir sur quelque état pathologique coexistant, affection des voies respiratoires, dermatose, rhumatisme.

Même remarque pour les *eaux arsenicales*, qui ne sont guère utilisées dans les maladies de l'intestin. On ne les conseillera que lorsque les troubles intestinaux se manifestent chez des lymphatiques ou des strumeux avérés, ou encore chez certains paludéens.

Il est assez difficile d'expliquer le mécanisme de l'action de ces différentes eaux sur la fonction intestinale. On peut toutefois admettre que les unes, employées surtout en bains, paraissent agir sur l'intestin par l'intermédiaire du système nerveux central, ou du sympathique abdominal : ce sont les eaux indéterminées, dont l'action sédative semble ressortir à leur radio-activité.

Les autres, utilisées surtout en boisson, ont une action plus immédiate sur l'intestin. Si l'étendue de ce travail le permettait, ce serait ici le lieu de résumer les nombreuses études entreprises autrefois par Poiseuille, Rabuteau, Vulpian, Thiry, Heidenhain, Laborde, plus récemment par Hamburger, Achard et Gaillard, Nobécourt et Vitry, Carnot et Amet, puis par Lœper et Esmonet, pour élucider le mode d'action des purgatifs salins. Cette action résulte à la fois de phénomènes osmotiques, de modifications des sécrétions glandulaires et d'excitation du péristaltisme intestinal.

D'autre part, de nombreux savants, Hofmeister, Hardy, V. Henry, etc., nous ont montré l'importance des phénomènes d'ionisation et des propriétés des colloïdes dans les actes biologiques. Or, les eaux minérales étant des solutions ionisées, on voit le rôle de premier ordre qu'elles peuvent jouer dans tous les phénomènes de l'absorption et de la nutrition.

On peut aussi faire intervenir ici l'action des métaux à l'état colloïdal dont les belles recherches de M. Albert Robin nous ont montré les puissantes actions thérapeutiques.

Au point de vue pratique et clinique, retenons seulement ceci : c'est que nous pourrions utiliser dans le traitement des affections de l'intestin des eaux régulatrices des fonctions intestinales, des eaux sédatives, des eaux toniques, des eaux laxatives, des eaux purgatives.

Modes de traitement employés aux eaux minérales dans le traitement des affections de l'intestin. — Bien que la plupart des stations utilisent l'eau minérale à la fois en boisson et en bains, dans

certaines d'entre elles les *bains* constituent la partie essentielle du traitement : c'est ce qui se passe dans les stations indéterminées sédatives, telles que *Plombières, Nérès, Bains, Luxeuil, Wildbad*, etc. Dans d'autres, telles que *Châtel-Guyon, Brides, Vichy, Carlsbad*, etc., l'élément principal de la cure est l'eau prise en *boisson*.

Partout on fait aussi usage de pratiques accessoires, comme les douches, les irrigations intestinales, le massage, l'électricité.

L'utilité des *irrigations intestinales* est encore très-discutée. L'opinion la plus répandue est qu'elles ne doivent constituer qu'un moyen très accessoire de traitement. Elles ont souvent pour effet de provoquer ou d'augmenter la douleur, de favoriser l'apparition de spasmes intestinaux, de fatiguer beaucoup les malades. Il faudra donc réserver leur emploi à certains cas bien déterminés, les espacer, limiter la quantité et modérer la pression du liquide introduit dans l'intestin.

Nous devons donner une mention à une douche spéciale, utilisée dans beaucoup de stations. C'est la *douche abdominale* chaude (de 40° à 50°) donnée sur le ventre à travers l'eau du bain, avec une très faible pression. A *Châtel-Guyon* et à *Plombières*, elle est d'une pratique courante, et les employés la désignent sous le nom incorrect, mais expressif, de *douche abdominale sous-marine*.

Il ne faut pas oublier que, dans la cure des affections de l'intestin, les règles d'*hygiène* et de *régime* occupent une place des plus importantes et doivent spécialement attirer l'attention du médecin traitant.

II

APPLICATION DES DIVERSES EAUX MINÉRALES AU TRAITEMENT DES MALADIES DE L'INTESTIN

Troubles fonctionnels. Constipation; diarrhée; entéralgies.

Constipation. — La constipation peut être primitive, ou dépendra d'un état pathologique coexistant. Dans ce dernier cas, bien souvent elle n'est nullement justiciable de la thérapeutique hydro-minérale : en effet, on n'aura pas l'idée d'envoyer aux eaux un malade dont la constipation est provoquée par un obstacle mécanique, une bride intestinale ou péritonéale, une tumeur abdominale, un cancer de l'intestin, etc. Au contraire, une eau thermale pourra remédier à la constipation occasionnée par une affection de l'estomac, de l'intestin, du foie, de l'utérus ou des annexes, du système nerveux, ou par un état constitutionnel, goutte, diabète, obésité.

La *constipation primitive* est liée le plus souvent à des modifica-

tions de la motricité intestinale, se traduisant par du spasme ou de l'atonie.

La constipation *spasmodique*, admise par la plupart des auteurs et dont on ne peut guère contester l'existence, malgré les objections de Boas¹, est spécialement justiciable de *Plombières*, et aussi d'autres eaux à action sédative, telles que *Néris*, *Luxeuil*, *Bains*, *Bagnères-de-Bigorre*, *Wildbad*, etc.

Les constipations *atoniques*, ainsi que celles qui paraissent dues à un défaut de sécrétion de la muqueuse intestinale, relèvent de *Châtel-Guyon*, et aussi de *Brides*, *Carlsbad*, *Hombourg*, etc.

Lorsque l'on constate un mélange de spasme et d'atonie, on peut s'adresser, avec d'égales chances de succès, aux stations qui, bien que par un mécanisme différent, ont un rôle régulateur de la tonicité intestinale, soit *Plombières* et *Châtel-Guyon*, à moins que l'état général ou des symptômes concomitants n'orientent le choix du praticien vers l'une ou l'autre de ces stations. C'est ainsi que les torpides, les sujets cachectisés, ceux qui sont profondément intoxiqués, iront plutôt à *Châtel-Guyon*, les névropathes, les douloureux, les rhumatisants à *Plombières*.

Dans les constipations *secondaires*, tout en tenant compte aussi des indications fournies par le spasme ou l'atonie, on s'efforcera de bien mettre en évidence la cause provocatrice du symptôme.

Chez les *dyspeptiques*, surtout chez les hypersthéniques avec hyperchlorhydrie, la constipation est très fréquente (Albert Robin). On s'adressera alors, si les phénomènes gastriques douloureux sont accentués, à *Plombières*, *Vichy*, *Carlsbad*; si le malade est déprimé et cachectisé, à *Châtel-Guyon*, *Kissingen*, *Hombourg*.

Nous nous occuperons plus loin de la constipation de l'*entéro-colite*.

La constipation dépendant d'un mauvais fonctionnement du foie sera traitée à *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Vichy*, *Carlsbad*.

La constipation des *utérines* torpides sera justiciable de *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Carlsbad*, *Franzensbad*, etc.

Si les malades sont des nerveuses, des douloureuses, on les soumettra plutôt aux cures sédatives de *Plombières*, *Luxeuil*, *Néris*, *Wildbad*, etc.

La constipation dans les *maladies du système nerveux* (neurasthénie, tabes, névroses) relèvera surtout de *Plombières*, *Néris*, *Luxeuil*, *Gastein*, *Wildbad*, etc.; celle des *obèses*, des *pléthoriques abdominaux*, de *Brides*, *Châtel-Guyon*, *Carlsbad*, *Marienbad*, etc.

1. Boas. *Mediz. klinik.*, 27 sept. 1908; — MATHIEU. *Ann. des mal. de l'app. digestif et de la nutrition*, nov. 1908.

Les *diabétiques* constipés iront à *Brides* ou à *Carlsbad*, les *goutteux* à *Contrexéville*, *Vittel*, *Vichy*.

Hémorroïdes. — Le traitement hydro-minéral des hémorroïdes se confond avec celui de la constipation. Lorsqu'elles seront symptomatiques de la pléthore abdominale, on les traitera aux eaux déplétives et décongestionnantes de *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Carlsbad*, *Marienbad*, etc.

Diarrhée. — Bien entendu, nous ne nous occuperons ici que des diarrhées qui peuvent être traitées aux eaux, et nous laisserons de côté celles qui s'observent dans les affections aiguës, celles du cancer, de la lymphadénie, de l'urémie, des cachexies, etc.

La diarrhée peut reconnaître des causes diverses : infectieuse, nerveuse, gastrique, hépatique, toxique, dyscrasique.

La diarrhée d'origine *infectieuse*, celle qui succède à des entérites aiguës, à la fièvre typhoïde, au paludisme, etc., sera traitée à *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Vichy*, *Carlsbad*.

Dans les diarrhées d'origine *nerveuse*, dans celles des névropathes, des émotifs, les diarrhées du tabes, du goître exophtalmique, on conseillera, suivant les cas, *Plombières*, *Néris*, *Luxeuil*, la *Malou*, *Ussat*, *Bourbon-Lancy*, *Gastein*, *Wildbad*, etc.

Notons que, souvent, dans les diarrhées consécutives à une infection intestinale, l'hypersécrétion peut être entretenue par un état névropathique du sujet : en ce cas, on prescrira les cures sédatives de *Plombières*, *Néris*, *Luxeuil*, etc. De même si, dans les diarrhées nerveuses, l'infection entre en jeu, on peut recourir avec avantage aux eaux de *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Carlsbad*, etc.

Les diarrhées d'origine *gastrique*, fréquentes surtout chez les hyposthéniques, seront traitées, suivant les réactions individuelles, à *Plombières*, *Châtel-Guyon*, *Vichy*, etc.

Si l'on doit accuser une origine *hépatique*, une insuffisance biliaire, on choisira *Vichy*, *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Carlsbad*.

M. Linossier a décrit sous le nom de diarrhée prandiale biliaire une forme de diarrhée survenant après l'ingestion des aliments et qui serait due, d'après lui, à l'évacuation brusque de la bile chez des individus dont le tempérament nerveux détermine la vivacité du réflexe gastro-intestinal. On enverra les malades, soit aux eaux qui favorisent l'écoulement de la bile, telles que *Vichy*, soit à celles qui jouent un rôle modérateur des réflexes, telles que *Plombières*. Bien souvent, du reste, la diarrhée prandiale ou post-prandiale s'explique par le seul nervosisme du sujet et par l'impressionnabilité de ses plexus abdomi-

naux; elle est ainsi analogue à celle qui survient à des heures fixes de la journée, au moment du lever, par exemple. Les eaux à action sédative doivent alors être recommandées.

Quelquefois la diarrhée est occasionnée par un léger degré d'insuffisance rénale : cette diarrhée, que l'on peut appeler *toxique*, cédera à une cure de diurèse, à la cure d'*Evian*, par exemple.

Enfin, certaines diarrhées paraissent avoir une origine *dyscrasique* ou *diathésique*. Telles sont les diarrhées des gouteux et des diabétiques, qui peuvent être traitées à *Plombières* ou à *Vichy*.

Nous pouvons rapprocher de ces diarrhées celles que l'on observe chez les *arthritiques*. Ces malades, toujours plus ou moins nerveux, très sensibles aux variations de température qui peuvent provoquer chez eux des flux diarrhéiques, alternant souvent avec des symptômes articulaires, des accès d'asthme, des poussées eczémateuses, sont éminemment justiciables de *Plombières*.

Entéralgies. — Les entéralgies étant presque toujours symptomatiques d'une affection de l'intestin, entérite, appendicite, etc., leur traitement est le même que celui de la maladie primitive. Il existe toutefois des entéralgies que l'on peut appeler essentielles, et qui apparaissent chez des arthritiques ou des névropathes : elles répondent à ce que l'on désignait autrefois sous le nom de rhumatisme intestinal. *Plombières* jouit d'une réputation ancienne et justifiée dans le traitement de ces entéralgies. On pourrait aussi user des autres stations sédatives : *Néris*, *Bains*, *Luxeuil*, *Bourbon-Lancy*, *Badenweiler*, *Wildbad*, *Gastein*, etc.

Entéro-colite muco-membraneuse. — L'entéro-colite muco-membraneuse, décrite aussi sous le nom de colique muqueuse (Nothnagel), d'entéro-névrose (Lyon), de colopathie muco-membraneuse (Le Gen-dre), etc., n'est plus considérée actuellement comme une entité morbide, mais comme un syndrome morbide. Sa pathogénie a donné lieu à des discussions nombreuses qui ne peuvent trouver place ici. Comme il existe un tableau clinique bien net répondant à la majorité des cas décrits sous ce nom, comme d'autre part ce syndrome prend souvent une importance prépondérante, qu'il subsiste à la cause qui l'a fait naître, il est très légitime d'essayer d'en fixer le traitement hydro-minéral.

La forme commune, caractérisée par l'expulsion de muco-membranes, des troubles intestinaux (constipation, diarrhée, alternatives de constipation et de diarrhée), des douleurs abdominales, sera traitée

indifféremment à *Plombières* ou à *Châtel-Guyon*, ces deux stations ayant un rôle régulateur des fonctions intestinales.

Si l'on constate chez les malades de la *constipation* nettement *spasmodique*, on préférera *Plombières* et les eaux sédatives de *Néris*, *Bains*, *Luxeuil*, *Wildbad*, etc. Si au contraire l'*atonie* intestinale prédomine, *Châtel-Guyon* sera indiqué, ainsi que les eaux ayant une action directe sur l'intestin, comme celles de *Brides*, *Carlsbad*, *Kissingen*, *Hombourg*.

Il faut dire que les cas nettement tranchés sont assez rares et que le plus souvent il existe chez le même malade un mélange de spasme et d'atonie. On devra alors en chercher ailleurs les sources d'indications différentielles.

Les formes *diarrhéiques* sont rares dans l'entéro-colite, mais leur existence n'en est pas moins incontestable. Elles sont soignées avec succès à *Plombières*, si l'hypersécrétion intestinale est plutôt d'origine nerveuse; à *Châtel-Guyon*, si elle est due à une infection gastro-intestinale ou à un trouble hépatique. Quant aux formes qui présentent des alternatives de constipation et de diarrhée, on les adressera, soit aux stations intestinales, soit aux cures sédatives; et l'on se basera pour fixer son choix sur les autres symptômes de l'affection.

Les formes *douloureuses* et éréthiques relèvent des cures sédatives de *Plombières*, *Néris*, *Bains*, *Luxeuil*, *Bagnères-de-Bigorre*, *Gastein*, *Wildbad*, etc.

Souvent c'est l'état général qui sert à déterminer le choix de la station. Les cures toniques, comme celles de *Châtel-Guyon*, de *Kissingen*, de *Hombourg*, conviennent aux malades très déprimés, aux torpides, aux intoxiqués. Les cures sédatives de *Plombières*, *Néris*, *Bagnères-de-Bigorre*, etc., aux nerveux, aux éréthiques, aux rhumatisants.

D'autres fois, les associations morbides fourniront des indications précieuses.

Les *gastropathies* accompagnent souvent, sinon toujours, l'entéro-colite muco-membraneuse. Les hypersthéniques iront à *Plombières*, les hyposthéniques à *Châtel-Guyon*.

Lorsque l'on constatera la présence d'une *affection hépatique* ou d'un trouble de fonctionnement du foie, on enverra les malades à *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Vichy*, *Carlsbad*.

Les eaux de *Contrexéville*, *Vittel*, *Martigny*, *Évian*, seront conseillées aux *lithiasiques* et aux *uricémiques*.

Les *affections utéro-ovariennes*, associées à l'entéro-colite, seront traitées à *Luxeuil*. Dans les formes douloureuses, on pourra aussi recourir à *Plombières*, *Néris*, *Saint-Sauveur*, *Bagnères-de-Bigorre*, *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Kissingen*, *Hombourg*, conviendront aux entéro-

colitiques à métrite congestive, à gros utérus, ainsi qu'aux malades lymphatiques et très anémiées.

Les *affections du système nerveux* compliquées d'entéro-colite pour ront être envoyées à *Plombières, Luxeuil, Gastein*, etc. *Néris* sera réservé aux névroses caractérisées (épilepsie, chorée, etc.). *La Malou* sera la station de choix des tabétiques.

En résumé, les stations sédatives se rapprochant du type de *Plombières* seront conseillées aux spasmodiques, aux douloureux, aux éréthiques, aux névropathes, aux rhumatisants.

Les eaux toniques, ou celles qui assurent la désinfection de l'intestin, telles que *Châtel-Guyon*, ou encore *Brides, Kissingen, Hombourg*, etc., seront indiquées chez les atones, les anémiés, les torpides, les infectés, les hépatiques.

Bien souvent, chez ces malades, on aura avantage à recourir aux cures associées, une seule station ne pouvant répondre aux diverses indications que nous venons d'énumérer.

Lithiase intestinale. — La lithiase intestinale étant presque toujours fonction d'entéro-colite sera justiciable du même traitement que cette dernière affection. On doit signaler toutefois l'opinion de divers auteurs, MM. Bouloumié et Dieulafoy entre autres, qui en font une manifestation de la diathèse goutteuse au même titre que les autres manifestations lithiasiques. On pourra donc user dans certains cas des eaux appropriées de *Vichy, Vittel, Contrexéville*, etc.

Entérites chroniques. — Les entérites chroniques sont dues aux causes les plus diverses. On a décrit l'entérite des dyspeptiques, des brightiques, des cardiaques, des diabétiques, des gouteux, des saturnins, des alcooliques, des sujets atteints d'affections du système nerveux, etc. Dans tous ces cas, pour qu'un traitement thermal appliqué contre le trouble intestinal puisse rendre des services, il devra avant tout s'attaquer à la maladie causale.

Certaines entérites sont dues à des intoxications passagères et accidentelles (intoxication arsenicale, hydrargyrique, ingestion d'aliments avariés). D'autres fois, les troubles intestinaux sont provoqués par des écarts répétés de régime, l'habitude d'aliments excitants, l'abus des purgatifs drastiques, etc. Mais la plupart des entérites chroniques sont consécutives à des infections (fièvre typhoïde, infection coli-bacillaire, grippe, diarrhée de Cochinchine, dysenterie, paludisme, etc.).

Ce qui a été dit plus haut au sujet du traitement des troubles fonctionnels de l'intestin peut trouver sa place ici. Quel que soit le mode

de réaction locale, — que le malade soit un diarrhéique, ce qui est le cas habituel, ou un constipé, — s'il est cachectisé, profondément intoxiqué, il retirera les plus grands bénéfices d'une cure à *Châtel-Guyon, Kissingen, Hombourg*, etc.

Si, au contraire, les symptômes douloureux et spasmodiques prédominent, s'il y a de l'éréthisme nerveux général, si l'état du tube digestif est tel que l'eau minérale en boisson ne soit pas tolérée, les cures sédatives de *Plombières, Bains, Nérès, Luxeuil*, etc., seront plutôt indiquées.

Quand il existe de l'empâtement, de la sclérose de l'intestin, les bains sédatifs de *Plombières* ou d'une station similaire ont souvent des effets résolutifs remarquables.

Si le foie est touché, gros, douloureux, si l'on constate un peu de subictère, on préférera *Chatel-Guyon, Brides, Vichy, Carlsbad*.

Donnons une mention spéciale aux *entérites des pays chauds*, consécutives à la dysenterie, à la diarrhée de Cochinchine, au paludisme.

Châtel-Guyon qui désinfecte l'intestin, *Plombières* qui modère l'hypersecretion de la muqueuse sont deux stations véritablement spécialisées dans le traitement de ces affections.

Si l'*anémie*, si fréquente chez les coloniaux, est prédominante, on choisira *Châtel-Guyon* ou une autre station tonique, *Brides, Kissingen, Hombourg*, etc.

Les malades *nerveux*, ceux qui souffrent de douleurs abdominales iront plutôt à *Plombières* ou à une station sédative. Notons en passant les effets remarquables obtenus parfois chez ces malades par l'emploi des étuves naturelles de *Plombières*.

Les troubles *hépatiques*, qui compliquent si souvent les entérites des pays chauds, seront traités à *Brides, Vichy, Carlsbad*.

Dans certains cas de *paludisme*, on conseillera *Vichy* ou même parfois les eaux arsenicales de *la Bourboule*.

L'entéro-colite muco-membraneuse est souvent l'aboutissant des infections intestinales des pays chauds; le traitement de cette forme d'entéro-colite ne diffère pas de celui qui a été exposé plus haut.

Les malades atteints d'entérite des pays chauds ne seront pas adressés à une station thermale, surtout à une station dont le climat est un peu rude, dès leur arrivée en France. Il sera bon de leur faire faire au préalable une cure de réacclimatement, de préférence dans une localité sèche et chaude.

Entérites partielles. — Les entérites partielles, comme la *typhlité* et la *sigmoïdite* seront traitées suivant les indications données pour la cure des entérites chroniques. La présence fréquente d'empâte-

ments, de résidus d'inflammations chroniques du gros intestin feront souvent choisir de préférence les stations sédatives, où les procédés hydrothérapiques externes, bains et douches, sont les éléments essentiels de la cure.

Appendicites. — Dans beaucoup d'appendicites, les eaux minérales ne peuvent jouer qu'un rôle des plus secondaires ou même être absolument contre-indiquées. Mais, cette réserve faite, on ne peut nier qu'une cure bien dirigée ne puisse rendre les plus grands services dans nombre de cas.

Tout d'abord, le traitement hydro-minéral peut jouer un rôle prophylactique, en prévenant l'apparition de l'affection chez les sujets atteints de troubles gastro-intestinaux qui prédisposent à l'appendicite.

Mais, même lorsque l'appendicite est déclarée, les cures thermales peuvent encore être utilement employées.

On doit d'abord faire une distinction entre les appendicites aiguës et les appendicites chroniques.

Dans les formes *aiguës*, même lorsqu'elles sont passées à la phase de refroidissement, les cures sont, en général, contre-indiquées. On serait, tout au plus, autorisé à les tenter, quand la crise a été unique, légère, quand le malade refuse l'intervention, que l'on a à traiter un sujet âgé, ou dont l'état général ne paraît pas capable de résister à l'acte opératoire. On conseillera alors une cure très douce et très surveillée à *Plombières*, s'il s'agit de calmer des symptômes douloureux, d'atténuer une inflammation locale, à *Châtel-Guyon*, si l'on doit lutter contre la constipation et désinfecter l'intestin.

C'est dans les formes chroniques de l'appendicite, et principalement dans celles qui sont associées à des troubles intestinaux, que les eaux minérales doivent être recommandées.

L'appendicite chronique accompagnée de constipation sera traitée à *Châtel-Guyon*, *Brides*, *Kissingen*, *Hombourg*, *Carlsbad*, etc.

Si la constipation est spasmodique, si l'élément douleur est accentué, si le sujet est un nerveux ou un arthritique, on choisira *Plombières*, *Bains*, *Luxeuil*, *Néris*, *Wildbad*, *Gastein*, etc. Les bains tempérés de ces dernières stations pourront aussi avoir d'heureux effets sur les empâtements et les adhérences qu'on observe dans certaines appendicites chroniques.

L'appendicite chronique est souvent associée à l'entéro-colite muco-membraneuse, soit que l'appendicite crée le syndrome de l'entéro-colite, soit, ce qui paraît être le cas le plus fréquent, que l'appendicite

succède à l'entéro-colite. Le traitement hydró-minéral de cette appendicite se confond alors avec celui de l'entéro-colite.

L'appendicite s'accompagne fréquemment de troubles utéro-ovariens. *Luxeuil, Plombières, Nérís, Bagnères-de-Bigorre, etc.*, sont alors indiqués. En s'attaquant aux troubles gastro-intestinaux qui entretiennent l'appendicite, une cure thermale aura souvent pour effet d'enrayer la maladie. C'est ce qui explique que, même dans les cas, trop nombreux encore, où les eaux n'auront aucune influence directe sur affection, elles auront néanmoins un rôle des plus utiles à remplir pour remédier aux symptômes pénibles de dyspepsie et d'entérite concomitants.

Il peut donc être indiqué d'envoyer aux eaux les malades en imminence d'intervention. Quelquefois on aura l'heureuse surprise de la trouver inutile après une cure thermale qui, en principe, n'était destinée qu'à mieux préparer le sujet à l'acte opératoire.

Mais, même après l'intervention, les cures thermales peuvent encore être favorables. Il subsiste souvent des reliquats d'entérite qui pourront être traités utilement à *Plombières* ou à *Châtel-Guyon*. S'il existe des adhérences consécutives à l'opération, une cure de bains à *Plombières, Nérís, Bains, Luxeuil, etc.*, peut être suivie de bons résultats. Quelquefois, c'est l'état général qui a été ébranlé par les malaises antérieurs à l'opération et par l'opération elle-même et le malade a besoin d'être tonifié. On l'enverra alors soit au bord de la mer, soit aux eaux salées de *Biarritz, Salies, Salins, etc.*, ou encore à *Royat* ou à *la Bourboule*.

Comme on le voit, le rôle des eaux minérales est loin d'être nul dans la thérapeutique de l'appendicite. Non seulement elles pourront, dans certains cas, éviter aux malades une intervention sanglante, mais, de plus, elles auront souvent l'avantage soit de préparer l'opération, soit d'en consolider les résultats.

Bien entendu, chez les appendiculaires, le traitement devra être dirigé avec une prudence extrême. On évitera tous les procédés violents susceptibles de provoquer une crise, tels que les irrigations intestinales, les douches à forte pression, le massage, etc.

RÉSUMÉ

CONSTIPATION	{	<i>Atonique.</i> Châtel-Guyon, Brides, Kissingen, Hombourg, Carlsbad, Marienbad, etc.
		<i>Spasmodique.</i> Plombières, Nérís, Luxeuil, Bains, Wildbad, Gastein, etc.
		<i>Mixte.</i> Châtel-Guyon, Plombières, etc.
DIARRHÉE	{	<i>D'origine infectieuse.</i> Châtel-Guyon, Brides, Kissingen, Hombourg, Carlsbad, etc.
		<i>D'origine nerveuse.</i> Plombières, Nérís, Luxeuil, Bourbon-Lancy, Wildbad, etc.

ENTÉRALGIES	{	Plombières, Nérès, Luxeuil, Bains, Bagnères-de-Bigorre, Gastein, Wildbad, etc.
ENTÉRO-COLITE	{	<i>Torpides, intoxiqués, déprimés.</i> Châtel-Guyon, Brides. Kissingen, Hombourg, etc.
	{	<i>Nerveux, douloureux, rhumatisants.</i> Plombières, Luxeuil, Bains, Nérès, Wildbad, Badenweiler, Gastein, etc.
ENTÉRITES CHRONIQUES	{	<i>Infectés, anémisés.</i> Châtel-Guyon, Brides, Carlsbad, Kissingen, Hombourg, etc.
	{	<i>Nerveux.</i> Plombières, Bains, Nérès, Luxeuil, Gastein, Wildbad, etc.
	{	<i>Paludéens.</i> Vichy, la Bourboule, etc.
APPENDICITES	{	<i>Infectés, asthéniques.</i> Châtel-Guyon, Kissingen, Hombourg, etc.
	{	<i>Nerveux, douloureux.</i> Plombières, Luxeuil, Nérès, Wildbad, etc.
	{	<i>D'origine gastrique.</i> Châtel-Guyon, Plombières, Vichy, Carlsbad, etc.
	{	— <i>hépatique.</i> Brides, Vichy, Châtel-Guyon, Carlsbad, etc.
TRoubles INTESTINAUX	{	— <i>nerveuse.</i> Plombières, Nérès, Bains, Gastein, Wildbad, etc.
SECONDAIRES	{	— <i>rénale.</i> Contrexéville, Vittel, Martigny, Evian.
	{	— <i>utéro-annexielle.</i> Luxeuil, Plombières, Saint-Sauveur, Brides, Châtel-Guyon.
	{	— <i>arthritique.</i> Plombières, Nérès-Bourbon-Lancy, Bains, etc.

1. Les éléments de ce tableau sont empruntés en partie à la *Clinique hydrologique*, MESSON, 1909.

DU FONCTIONNEMENT DE L'INTESTIN DANS LES CURES ALCALINES

Par M. GASTON PARTURIER

Interne des hôpitaux.

CHAPITRE PREMIER

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

A. — Délimitation du sujet.

Nombreuses sont les eaux minérales qui, par leur teneur en bicarbonate de soude ou de chaux, peuvent être dites « alcalines ».

Mais nous limiterons notre étude à celles dont les alcalins représentent l'élément minéralisateur et thérapeutique nettement prépondérant, en y joignant pourtant certaines autres que la tradition clinique rend inséparables des précédentes.

C'est ainsi que nous envisagerons des types tels que Vichy, Vals, Pougues, pour lesquels les bicarbonates entrent dans de telles proportions que les autres éléments de minéralisation sont pour ainsi dire négligeables.

C'est ainsi qu'à côté de ces types définis, appartenant tous aux sta-

tions françaises, nous plaçons quelques eaux étrangères, plus complexes comme minéralisation, mais qui, par leur adaptation clinique, ont l'habitude d'être rapprochées de nos eaux alcalines, telles les eaux de Carlsbad, de Franzensbad, de Neuenahr, etc.

B. — Intérêt de la question.

Les cures alcalines ainsi définies s'adressent tout spécialement à trois grandes classes de maladies :

Les affections de l'estomac;

Les affections du foie;

Les maladies de la nutrition.

Et l'on pourrait se demander quel est, dans ces cures, l'intérêt du fonctionnement de l'intestin.

Les stations où l'on s'occupe de l'intestin sont, en effet, bien différentes de celles qui retiennent ici notre attention, que leurs eaux pauvres en minéralisation soient riches par leur température et leur état physique, comme Plombières; qu'elles contiennent des chlorures de sodium et du magnésium, comme Châtel-Guyon; ou qu'enfin, par leur proportion en chlorure et leur basse température, elles soient nettement purgatives, comme Hombourg et Montecatini.

Mais si, en général, on ne va pas aux cures alcalines *pour* des troubles intestinaux, on y va souvent *avec* des troubles intestinaux. Et il est à peine besoin de rappeler les liens étroits qui unissent la physiologie intestinale à celle de l'estomac, du foie et du pancréas, la *constipation* habituelle des hypopeptiques, des atoniques du foie, des arthritiques, des cholémiques, la diarrhée intestinale ou post-prandiale des hyperpeptiques, des foies excitables, des hypercholiques, des gouteux.

Ces troubles intestinaux s'imposent à l'attention du médecin, non seulement comme un symptôme banal auquel sa persistance seule oblige de mettre un terme, mais encore parce qu'ils deviennent souvent un obstacle sérieux à la cure.

Et ce symptôme doit être envisagé avec d'autant plus de soin, que le commun reproche adressé aux cures alcalines est d'augmenter la constipation, là où elle existe déjà, et de la créer quand elle n'existait pas encore.

C'est là d'ailleurs une critique assez récente, car les fonctions intestinales dans les cures alcalines nous semblent être en rapport avec les doses d'eau administrées, et ces doses ont varié beaucoup dans l'évolution des stations.

CHAPITRE II

HISTORIQUE

Si nous interrogeons l'histoire des plus anciennes villes d'eaux, nous voyons qu'à une certaine époque la cure par ingestion n'avait pour ainsi dire pas de limite; les malades, par émulation, et dans la foi à l'efficacité plus grande d'un traitement intense, absorbaient des quantités d'eau phénoménales.

Vers le milieu du ^{xvii}^e siècle, quand les curistes de Carlsbad buvaient par jour 50 et 60 verres d'eau du Sprudel, le traitement interne n'était pas beaucoup plus modéré à Vichy, comme aux autres villes d'eaux d'Europe.

Claude Mareschal, qui écrivait en 1642, reconnaissait que la cure était suffisamment énergique au résultat physiologique suivant :

« Si les malades remarquent qu'ayant rendu les eaux trois ou quatre jours durant, toutes claires comme ils les ont bues, sans aucun mélange d'excréments en leurs dernières évacuations, ils se peuvent assurer d'avoir suffisamment lavé leurs parties pour ce temps-là et les peuvent quitter. »

Pour obtenir un pareil effet, les malades prenaient des quantités d'eau extrêmement considérables, que Claude Mareschal lui-même trouve exagérées :

« C'est donc superflu et préjudiciable à ceux qui rendent 12 verres avec facilité, d'en boire 20, 25 et 50 (ce que j'ai vu, ajoute Claude Mareschal), ainsi qu'il est expédient aux personnes jeunes et courageuses ».

Douze verres étaient en effet la dose courante, comme le montre une lettre de madame de Sévigné (16 mai 1696) :

« Je me suis assez bien trouvée de nos eaux. J'en ai bu 12 verres; elles m'ont un peu purgée et c'est tout ce que je désire. »

La grande quantité d'eau absorbée produisait donc, comme à Carlsbad à la même époque, un effet laxatif « selles vichyssoises » analogues aux « selles carlsbadoises » (Carlsbad-Stuhl) obtenues par les mêmes moyens et qui sont restées célèbres jusqu'à nos jours.

D'ailleurs la coutume dura longtemps d'après laquelle les médecins prescrivaient ou toléraient chez leurs malades de pareilles doses.

En 1850 encore, Charles Petit, médecin-inspecteur adjoint des eaux de Vichy, étudiant le mode d'action des eaux minérales de Vichy et leurs applications thérapeutiques, déclarait que ses malades commencent la cure par des doses modérées, dit-il, de 5 à 6 verres par jour.

Il ne tarde pas à en ordonner 12 à 15. Il a même pu, chez certains malades, porter cette dose jusqu'à 20 et 25 verres.

Les malades dépassaient encore les prescriptions, et quelques-uns atteignirent le chiffre de 30, 40 et même 50 verres, comme au temps de Mareschal.

A l'époque du Dr Petit, nous faisait remarquer M. le Dr Salignat, les verres n'étaient pas gradués, mais d'après les indications de l'auteur, il s'agissait de verres contenant au moins 200 grammes. Les malades buvaient donc de 3 à 5 litres d'eau de Vichy par jour, certains en prirent jusqu'à 10 litres.

Ces erreurs thérapeutiques entraînèrent ainsi à Carlsbad et à Vichy des débâcles intestinales, mais aussi des accidents graves de congestion et d'hémorragie cérébrale souvent traités, par euphémisme, d'*insolations*.

Elles étaient générales dans les villes d'eaux à cette époque :

A Hombourg, à Montecatini, à Châtel-Guyon, de pareils excès furent commis : chaque année, au début de la belle saison, les paysans descendaient la fraîche vallée du Sardon, buvaient jusqu'à satiété l'eau des sources, et reprenaient vers les hauteurs le chemin de leur village. C'est à cette coutume que Châtel-Guyon gagna sa réputation purgative.

Dans les cures de diurèse enfin, comme à Contrexéville, les doses furent portées à des chiffres d'autant plus remarquables que les eaux y sont froides : on trouve encore dans les observations de Mamelet (1840) des prescriptions de 20 verres, le verre traditionnel de Contrexéville contient 335 grammes ; « il est de un tiers de litre », dit Mamelet (page 25).

On se rend facilement compte que, prises en de telles proportions, les eaux, quelles qu'elles fussent, devaient parcourir le tube intestinal et purger par indigestion, ce qui explique les paroles de Mareschal : « On est averti de la fin de la cure quand on rend les eaux claires comme on les a bues ».

A cette époque, on ne redoutait pas la diarrhée, qu'on provoquait pour ainsi dire systématiquement, et l'on n'avait pas à se préoccuper de la constipation, dont la plus résistante aurait cédé à un moindre balayage. On peut dire que le « curiste devait être diarrhéique, ou mourir. »

En même temps qu'on reconnut les dangers de ces exagérations et que les médecins ramenaient leurs malades à des doses raisonnables, les troubles intestinaux se modifiaient, ou plutôt changeaient de sens : à la diarrhée succédait la constipation.

C'est l'époque où l'eau est administrée à toutes petites doses, 100, 50 grammes, et les malades maintenant timides restent encore, par excès de prudence, au-dessous des prescriptions.

Cette petite quantité d'eau vient baigner la muqueuse gastrique, qui l'absorbe en grande partie après l'avoir profondément modifiée.

Ce qui passe dans l'intestin, en traverse rapidement la muqueuse pour gagner par la voie du canal thoracique la circulation générale, par la veine porte, la glande hépatique.

Les eaux n'agissent plus sur l'intestin que d'une façon indirecte :

1° Par l'intermédiaire de l'estomac ;

2° Par l'intermédiaire du foie et des fonctions biliaires ;

3° Par l'intermédiaire de l'état général, et si leur action (surtout en ce qui concerne le foie) est sédative, elle se répercutera sur l'intestin sous forme de constipation ; si elle est excitante, le flux bilieux passant dans l'intestin entraînera de la diarrhée.

Pour étendre notre étude à l'heure actuelle, pour en préciser les détails et en tirer des conclusions, nous envisagerons quelques types d'eaux minérales alcalines, les unes chaudes ; les autres froides, en examinant dans chaque groupe les sources fortement et les sources faiblement minéralisées.

CHAPITRE III

FONCTIONS DE L'INTESTIN DANS LES CURES ALCALINES CHAUDES

A. Fortement minéralisées.

1° *Vichy*. — Parmi les sources chaudes et fortement minéralisées, aucun exemple ne semblera plus intéressant que celui de *Vichy*.

« La cure par les eaux de Vichy, dit le Dr Lalaubie, considérée en général, et la source de l'Hôpital en particulier, a souvent sur l'intestin une *action constipante*. La bile devient plus alcaline et l'accentuation de cette réaction contribue, sans doute, avec la rareté des déchets alimentaires, à priver le fibre musculaire de l'intestin d'une excitation nécessaire pour en provoquer la contractilité. »

Aussi observe-t-on assez souvent, pendant l'usage de l'eau de Vichy, une tendance à la constipation. Il n'est pas rare cependant de voir, au contraire, les fonctions intestinales se régulariser.

Ces actions, qui paraissent contradictoires, démontrent que le problème comporte d'autres facteurs et laissent supposer que des conditions de quantité de bile, de fluidité et de degré d'alcalinité ne sont

pas indifférentes. (Mécanisme des actions curatives de Vichy, p. 15.)

Contre la constipation quand elle se produit, on lutte à Vichy :

Par le régime alimentaire ;

Par les purgatifs ;

Par les douches ascendantes.

Le régime alimentaire, très élastique, comporte des fruits crus, presque à chaque repas : fraises, pêches, raisin, melons envoyés en grande quantité des campagnes voisines, suffisent souvent par l'excitation péristaltique qu'ils déterminent, à obtenir des selles régulières.

Si la constipation plus sérieuse résiste à ce régime, les médecins de Vichy recourent volontiers aux purgatifs et aux laxatifs salins. Celui qu'ils préfèrent, c'est le sulfate de soude. Ils le prescrivent de deux manières : ou bien à dose massive (50^{gr}), assez rarement d'ailleurs, ou bien à doses légères et répétées (7^{gr}) : c'est la méthode du Dr Glénard.

Enfin la douche ascendante permet, avec l'évacuation, un nettoyage complet du rectum et même du côlon pelvien. Son emploi est discuté.

Mais toutes les sources chaudes de Vichy n'agissent pas de même sur l'intestin ou les fonctions intestinales ; l'une d'elles mérite sous ce rapport une mention spéciale, c'est la *Grande-Grille*.

Le Dr Willemin avait attiré notre attention sur le flux bilieux qu'elle détermine.

Nous avons recueilli la même opinion auprès du Dr Raymond, qui voulut bien nous permettre de prendre à ce sujet quelques observations dans son service de l'Hôpital militaire.

Elles ont porté sur des malades soumis à un traitement assez fréquemment prescrit à Vichy et qui consiste à n'aborder la Grande-Grille qu'après une certaine accoutumance à l'eau de l'Hôpital.

C'est ainsi qu'après avoir pris 100 à 400 grammes d'eau de l'Hôpital, les cinq ou six premiers jours, ils furent mis à la Grande-Grille, dont ils prenaient 100 à 500 grammes le matin, tout en continuant à boire le soir 200 à 500 grammes d'eau de l'Hôpital.

Au cours de ce traitement, les malades présentent les quatre ou cinq premiers jours des selles normales ou de la constipation. A une date qui correspond en général au 7^e ou 8^e jour de la cure, et au 1^{er}, 2^e ou 5^e jour de l'usage de la Grande-Grille, il se produit chez nombre de malades une débâcle intestinale. Cette diarrhée est assez abondante, d'odeur fétide, et parfois jaune, même verdâtre, en un mot c'est la diarrhée bilieuse.

Elle dure 1 à 2 jours et cesse spontanément sans aucun traitement.

A la suite, les selles se régularisent et deviennent quotidiennes.

Un jour ou deux avant l'apparition de la diarrhée, il se produit chez beaucoup de malades une poussée de congestion hépatique.

Cette diarrhée bilieuse assez fréquente, puisque dans 89 observations nous l'avons trouvée 21 fois, c'est-à-dire environ 1 fois sur 4, paraît bien être liée à une perturbation du fonctionnement du foie. La congestion douloureuse de la glande hépatique précédant la crise de diarrhée rend très vraisemblable cette hypothèse.

Dans ce résultat, une grande part semble devoir être attribuée à l'action spéciale de la Grande-Grille, car c'est le plus souvent à la suite immédiate de son ingestion que surviennent ces phénomènes, et d'autre part, nous connaissons un certain nombre de cas où la diarrhée a coïncidé avec la prise exclusive de l'eau de la Grande-Grille, le même fait ne s'étant pas produit à notre connaissance avec l'eau de l'Hôpital.

2^e *Carlsbad*. — A Vichy, on a l'habitude de comparer, par analogie clinique et malgré la différence de minéralisation, la station autrichienne de *Carlsbad*.

Contrairement à l'opinion courante, l'emploi des eaux chaudes de *Carlsbad* produit souvent de la constipation.

On pourrait croire, en effet, qu'une eau sulfatée, chlorurée, et bicarbonatée sodique, mais surtout sulfatée, aurait un effet purgatif ou du moins laxatif.

Mais un litre d'eau du Sprudel (source la plus riche en sulfate) n'en contient que 2^{gr},4055. Et cette dose fût-elle capable d'exercer une action laxative, la haute température de l'eau la neutraliserait surabondamment.

L'action constipante des eaux de *Carlsbad* est d'ailleurs combattue par quelques procédés dont le nombre et la pratique très répandue s'expliqueraient mal si elles étaient laxatives par elles-mêmes.

Le procédé le plus simple consiste à faire prendre au malade l'eau complètement refroidie à la dose d'un verre de 210 grammes le soir au coucher, un verre le matin au réveil.

Un autre consiste à ajouter au premier verre que l'on boit à la source le sel naturel en poudre du Sprudel que les donneuses d'eau vendent par petits paquets de 5 grammes. Le curiste le mélange à l'eau qu'il va boire.

Le *petit lait* est un autre moyen employé contre la constipation. La méthode de centrifugation permet de séparer rapidement le beurre et la crème du lactoplasma. Le liquide opalescent ainsi préparé reste très longtemps sans s'altérer et jouit de propriétés laxatives très appréciables.

Il semble donc hors de doute que les eaux de Carlsbad, prises à une température voisine de celle qu'elles présentent à leur émergence et aux doses relativement modérées qui sont actuellement en usage, ne sont pas laxatives, mais constipent très souvent.

Il y a longtemps déjà que le fait avait été reconnu, au moins pour certains cas particuliers.

L'on savait de quelle utilité peuvent être les eaux de Carlsbad aux malades atteints de diarrhée chronique.

Et M. Rotureau dans son article du *Dictionnaire Dechambre*, t. XVI, p. 756, ajoute : « Il semble étrange au premier abord que des eaux laxatives et parfois purgatives puissent produire un pareil résultat, mais nous avons vu que l'action physiologique de ces eaux prises à petite dose et produisant la constipation donne l'explication de cette vertu curative ».

B. Faiblement minéralisées.

Neuenahr. — De ces deux groupes d'eaux alcalines chaudes, nous pouvons rapprocher celles de *Neuenahr*.

Elles sont intéressantes et elles trouvent leur place dans une étude sur le *fonctionnement de l'intestin au cours des cures alcalines*, parce qu'elles sont des *eaux alcalines faibles et thermales* et que nous pouvons les opposer aux *eaux alcalines fortes et thermales* que nous venons de passer en revue.

Eaux alcalines faibles : Elles contiennent moins de 1 gramme de bicarbonate de soude, mais presque 1/2 gramme de bicarbonate de magnésie.

On peut les dire *thermales*, puisque la source principale, appelée la « Grande-Source » a une température de 40 degrés centigrades et la source « Augusta », 54 degrés.

On les prend à la dose moyenne de 1000 à 1200 grammes par jour (Dr Niessen).

M. le Dr Niessen qui a bien voulu répondre à nos questions, nous apprend que les deux sources de *Neuenahr* ont sur l'intestin le même effet : « Dans la plupart des cas leurs eaux constipent ».

Pour vaincre cette constipation il prescrit de 50 à 60 grammes d'eau d'Apenta ajoutés au premier verre d'eau minérale prise le matin à la source.

Dans le cas d'insuccès il n'hésite pas à recourir aux purgatifs divers, dont le malade a l'habitude de bien se trouver : cascara, etc.

Et avant toutes choses, il essaye de combattre la constipation due

à l'eau par l'eau elle-même, en abaissant sa température : « Je crois, nous disait-il, que la cause de la constipation est la chaleur de la source, parce que quand je fais prendre l'eau pas si chaude, la constipation n'est pas si forte. »

Il semble donc constant que les eaux alcalines thermales, quel que soit le degré de leur minéralisation (cela bien entendu dans les limites des eaux envisagées), entraînent une tendance à la constipation chez les malades qui en font usage, tendance dont le médecin doit tenir compte pour la direction générale du traitement.

CHAPITRE IV

FONCTIONS DE L'INTESTIN DANS LES CURES ALCALINES FROIDES

L'utilisation d'eaux alcalines chaudes refroidies, dans la lutte contre la constipation, nous montre quel rôle la température peut jouer sur les fonctions intestinales.

Il n'est pas sans intérêt de noter que certaines eaux alcalines froides à l'émergence peuvent comporter aussi un certain degré de constipation.

Et pour les eaux alcalines froides, nous distinguerons comme pour les chaudes, deux grands types :

Le type à forte minéralisation.

Le type à minéralisation faible.

A. — Types à forte minéralisation.

Vals et Pougues représentent bien les types de forte minéralisation.

1° *Vals*. — « Nos malades de Vals, nous dit le Dr *Chabannes*, sont en très grande majorité des constipés : 80 pour 100 au moins, contre 10 pour 100 selles normales et 10 pour 100 diarrhéiques divers. »

Une cure normale, c'est-à-dire de petites doses fractionnées, ne fait qu'accentuer cette constipation et il faut fréquemment user de laxatifs. Souvent aussi une direction spéciale imprimée au traitement hydrominéral suffit à assurer les fonctions.

On prescrit le matin à jeun un verre d'eau alcaline forte (5 à 9 gr.). — Certaines sources légèrement magnésiennes, comme les sources Désirée, Rigolette, sont particulièrement indiquées à ces cas. Et à la cure par ingestion, on ajoute au besoin une *entéroclyse* à eau gazeuse de *minéralisation faible* — telle que les sources Saint-Jean ou Marie.

Ainsi arrive-t-on à régulariser les selles, sinon la constipation reste opiniâtre jusqu'au huitième ou dixième jour au moins. A ce moment il se produit souvent une petite crise diarrhéique.

L'administration de doses fractionnées qui représente la méthode générale du traitement de Vals surtout quand il s'agit d'estomacs irritables, peut devenir un véritable système d'action intestinale.

Le traitement des dyspepsies intestinales à forme diarrhéique demande une surveillance attentive, et c'est surtout l'administration de doses fractionnées (50-80 gr. seulement à la fois) qui réussit dans ces cas.

Dans les cas nombreux où la diarrhée reconnaît pour cause une altération des fonctions hépatiques, l'usage méthodique et modéré de la *Source Précieuse* de Vals, rend les plus grands services.

Il en irait tout autrement si, au lieu de faire prendre les eaux à petites doses fractionnées, on les administrait à doses massives : *Chabannes*, page 48 :

« Le baigneur prend souvent à l'insu de son médecin des doses immodérées et invraisemblables d'eau quelconque (quant à la source?) et il survient alors presque immédiatement une débâcle diarrhéique parfois très intense, véritable phénomène d'indigestion aiguë et s'accompagnant souvent de catarrhe gastro-intestinal plus ou moins durable, dans la genèse duquel le refroidissement subit et intense de l'intestin joue un rôle important. »

2^e *Pougues*. — Bicarbonatée mixte, sodique et calcique, est un autre exemple d'eau alcaline froide de forte minéralisation.

Elle se prend en boisson par quart, par demi et par verre entier, le matin à jeun, souvent aussi l'après-midi. Les doses chez les dyspeptiques oscillent entre 400 et 800 grammes, atteignent chez certains malades 1200 à 1500 grammes.

On observe pendant la cure une tendance à la constipation, non seulement avec de petites, mais même avec des doses moyennes. Le régime alimentaire laissant peu de résidu n'y est sans doute pas étranger. Cette constipation devient rarement opiniâtre, disparaît après le traitement.

Cette action des eaux de Pougues sur l'intestin pouvait être précisée par l'expérimentation.

Boret a vu que les eaux de Saint-Léger :

A petites doses (100 à 400 gr.) constipent,

A doses moyennes (400 à 800 gr.) régularisent les selles,

A doses fortes (800 à 1200 gr.) sont laxatives et peuvent même devenir purgatives à des doses supérieures.

Aussi, lorsque nous interrogeons M. le Dr Gauckler sur les moyens de combattre la constipation à Pougues, nous répond-il :

« Il y a d'abord la façon de donner l'eau : *par grosses prises séparées elle est moins constipante que par petites prises répétées*. J'attache supplémentairement une importance prépondérante à la rééducation de l'intestin, c'est-à-dire aux stations régulières et prolongées. »

Ce fait d'eaux minérales froides capables de constiper ou de purger suivant le mode d'administration à doses fractionnées ou doses massives, nous semble intéressant parce qu'il a une portée très étendue. Nous avons vu dans les Vosges des eaux diurétiques qui, absorbées le matin à jeun en l'espace d'une heure comme c'est l'usage, entraînent un effet laxatif très net.

Prises par petites quantités et à longs intervalles, non seulement elles ne sont plus purgatives, mais elles régularisent les selles de malades atteints de diarrhée.

Peut-être peut-on expliquer ce phénomène en le rattachant à l'influence de la température d'une part, et à l'absorption gastro-intestinale d'autre part.

Prise en masse, l'eau froide arrive dans l'intestin à une température toujours basse, inférieure à celle qui facilite le mieux l'absorption. Et cette absorption imparfaite s'exerce sur une quantité trop grande de liquide.

Les petites doses permettent à la température de l'eau de s'élever très rapidement à celle du corps, à tel point que l'absorption débute déjà dans l'estomac et s'achève dans la première partie de l'intestin grêle.

B. — Type à faible minéralisation.

1° *Vals*. — Vals nous présentait des eaux fortes moyennes et légères.

Les eaux légères, à leur température native, ne semblent pas avoir grande action sur l'intestin; réchauffées et à petites doses, elles sont utilisées contre la diarrhée.

2° *Sail-les-Bains*. — M. le Dr Laurent a bien voulu nous documenter sur Sail-les-Bains, dont les sources peuvent être prises comme type d'eaux bicarbonatées mixtes, faibles et froides.

On les prescrit par quart ou demi-verre entre les repas, à la dose de 570 à 700 grammes par 24 heures.

Elles ne produisent de la diarrhée que si la quantité absorbée est abondante et dépasse 1 litre $\frac{1}{4}$ à 1 litre $\frac{1}{2}$. Il suffit de cesser l'usage de l'eau pour voir disparaître cet accident.

5^o *Franzensbad*. — Enfin, une station bohémienne, *Franzensbad*, nous offre un exemple singulièrement instructif : les eaux y sont froides et de minéralisation assez variée. A côté de sources *sulfatées sodiques fortes* qui font la caractéristique de la station, il en existe de *bicarbonatées sodiques faibles*, se rapprochant des eaux de table, nous dit le Dr Fellner (la Nathalie et la Stéphanie).

Les sources principales sulfatées sodiques sont couramment prescrites contre la constipation. Mais quand il s'agit de lutter contre la diarrhée, on a recours aux autres eaux, prises *réchauffées* et par petites quantités (50 à 100 gr.).

CHAPITRE V

A. CONCLUSIONS

L'ensemble de ces considérations nous montre l'importance des fonctions intestinales dans les cures alcalines chaudes ou froides, fortes ou faibles.

Nous venons de voir que le danger est bien plutôt la constipation que la diarrhée et que la constipation semblait être liée : d'une part à la température élevée de l'eau ; d'autre part à l'administration de l'eau par doses fractionnées ; enfin à sa faible minéralisation.

Ces données comportent un certain nombre de déductions pratiques tendant à modifier les fonctions intestinales dans un sens ou dans l'autre.

S'il s'agit de lutter contre la diarrhée, on voit les médecins :

1^o Choisir, parmi les sources, les moins minéralisées ;

2^o Prescrire les plus chaudes ou réchauffer les eaux qui sont froides naturellement ;

3^o Enfin les administrer par petites quantités largement espacées.

Si la constipation vient gêner l'effet de la cure, on peut, bien entendu, s'adresser à tous les moyens mécaniques, diététiques et purgatifs utilisés en thérapeutique.

Mais il nous semble bien plus intéressant de ne pas sortir de la thérapeutique thermale, et de chercher une action intestinale :

1^o Dans l'administration en doses massives ;

2^o Dans le refroidissement brusque d'eaux naturellement chaudes ;

3^o Dans l'élévation de la richesse minérale des eaux au moyen de sels extractifs ajoutés au premier verre. C'est dans ce sens que — à Vichy en particulier — nous avons fait quelques recherches.

B. FONCTIONS INTESTINALES DANS LES CURES DE CARLSBAD ET DE VICHY

Nous avons vu que les médecins de Carlsbad disposaient, pour lutter contre la constipation qui accompagne souvent la cure, de deux moyens particuliers : l'usage des eaux thermales refroidies d'une part, et d'autre part les sels extraits de l'eau du Sprudel.

Les résultats que nous avons pu constater en un séjour d'un mois à Carlsbad nous amenèrent à chercher si l'on ne pourrait introduire à Vichy des procédés analogues.

α) *Un mode spécial d'administration des eaux de Vichy en vue de régulariser les fonctions intestinales.*

Nous avons fait prendre aux malades de l'eau de la Grande-Grille refroidie ou plus exactement ramenée à la température de leur chambre.

Les uns ne prirent par jour qu'un verre de 200 grammes, soit le matin à jeun, soit le soir en se couchant.

Les autres, chez lesquels le traitement précédent n'avait obtenu aucun résultat, prirent deux verres d'eau, l'un le matin, l'autre le soir.

1° Un seul verre d'eau de la Grande-Grille refroidie sembla provoquer chez des personnes constipées depuis un jour au moins une ou plusieurs selles.

Dans les cas où les malades n'obtinrent aucun résultat par la prise d'un verre d'eau de la Grande-Grille refroidie, nous leur prescrivîmes d'en prendre un le matin à jeun, et un second le soir au coucher. Dans ces conditions, le succès fut presque constant.

Les mêmes expériences ont été faites avec de l'eau de l'Hôpital; presque toujours il a suffi d'un verre le soir au coucher et d'un verre le matin à jeun pour obtenir au moins une selle chez des malades habituellement constipés.

β) *Emploi des sels de Vichy en vue de régulariser les fonctions intestinales.*

Aussi bien nous avons voulu voir si l'emploi des sels de Vichy donnerait quelque résultat contre la constipation. *A priori* et envisagée au point de vue purement chimique, l'idée paraissait acceptable. M. Hayem a montré que le pouvoir absorbant du tube digestif pour le bicarbonate de soude est limité : dès qu'une dose partielle dépasse 4 à 5 grammes, on voit apparaître le sel dans les garde-robes et il provoque de la diarrhée.

Nous avons donc pris au hasard dans le service du Dr Raymond

un certain nombre de malades soumis au traitement et atteints de constipation pour laquelle on venait de leur prescrire, à la visite du matin, une petite dose de sulfate de soude. Au lieu de sulfate de soude, nous leur avons fait prendre à jeun, dans 100 grammes d'eau de l'Hôpital bue à la source, un paquet de 7 grammes de sel de Vichy.

Presque toujours ces malades eurent dans la même journée de une à quatre selles, sans coliques le plus souvent.

Nous n'avons pas la prétention de conclure immédiatement et d'une manière absolue à l'action laxative des sels de Vichy.

Mais ces essais, qui sur 25 cas n'ont donné que 4 résultats négatifs et qui n'ont pas été répétés comme il eût été désirable, nous ont paru suffisamment intéressants pour être signalés.

VII^e SECTION

DIÉTÉTIQUE

TRAITEMENT DIÉTÉTIQUE ET PHYSICOTHÉRAPIQUE DE L'OBÉSITÉ

Par M. MARCEL LABBÉ

Le traitement de l'obésité se déduit logiquement de la pathogénie de cette affection. Celle-ci peut résulter de divers processus :

1^o L'augmentation des recettes alimentaires. Il en est ainsi dans l'obésité des gros mangeurs et aussi dans l'obésité familiale, dans l'obésité des convalescents, dans l'obésité post-infectieuse, dans celle des femmes enceintes et des nourrices;

2^o La diminution des dépenses énergétiques et calorifiques. Il en est ainsi dans l'obésité des sédentaires, dans l'obésité par repos forcé à la suite d'une fracture ou d'une sciatique, et aussi, à mon avis, dans celle des castrats, des ovariectomisées, des myxoédémateux même;

3^o S'il existe un tempérament spécial qui prédispose à l'obésité, celui-ci a vraisemblablement pour caractéristique la réduction des dépenses énergétiques et calorifiques; il rentre donc dans la deuxième catégorie.

Quel que soit le processus mis en œuvre, qu'il soit simple ou complexe, comme cela se voit le plus souvent, il en résulte un *excès des recettes sur les dépenses de l'organisme*. L'économie budgétaire équivaut à une réserve d'énergie latente qui s'accumule sous forme de graisse en tous les points du corps.

Pour forcer l'organisme à brûler ses réserves graisseuses, il faut amener un *excès des dépenses sur les recettes de l'organisme*, ce que l'on obtient par les procédés suivants :

1^o La diminution des recettes alimentaires;

2^o L'augmentation des dépenses énergétiques et calorifiques.

Le traitement de l'obésité met donc particulièrement en œuvre la phagothérapie et la physiothérapie.

PHAGOTHÉRAPIE

RÉGIMES DIVERS PRÉCONISÉS CONTRE L'OBÉSITÉ. — De très nombreux régimes ont été préconisés contre l'obésité; malgré leur diversité, tous tendent à un même but : *réduire l'alimentation*.

On a proposé successivement les régimes : sec, carné, gras, végétarien, lacté.

Régime sec. — Ce régime, ayant pour base la réduction des boissons, a été préconisé par Dancel¹, puis adopté et systématisé par Oertel². Sa renommée s'est à ce point vulgarisée que beaucoup de gens l'emploient sans même consulter un médecin.

Oertel obtient de ce régime de bons effets, car il impose en même temps une réduction alimentaire. Mais entre les mains des empiriques, le régime sec, qui se borne à la suppression des boissons, ne donne en général que des résultats insignifiants : l'amaigrissement fait défaut, ou bien il cesse rapidement après une perte de 2 ou 3 kilogrammes.

Le régime sec fait maigrir de deux façons :

1^o Il force l'obèse à éliminer une partie de l'eau accumulée dans ses tissus; mais la perte de poids ne continue point, parce que l'organisme réduit très rapidement ses éliminations aqueuses pour les mettre en rapport avec ses absorptions.

2^o Le régime sec agit surtout par la restriction inconsciente qu'il apporte à l'alimentation. Quand on boit moins, on mange moins. Les expériences de von Noorden sur l'homme, celles de Maurel sur le cobaye l'ont bien montré. La même restriction involontaire de l'alimentation se produit quand on supprime les boissons aux repas, tout en les permettant dans leur intervalle.

Donc le régime sec est un moyen de réduire l'alimentation. Mais c'est un moyen inconstant et d'une efficacité toute passagère : il y a des gens qui peuvent manger sans boire et d'autres qui s'y habituent bientôt. Aussi le régime sec, capable de faire perdre quelques kilogrammes au début, les laisse-t-il bientôt regagner; il ne représente pas un vrai traitement de l'obésité.

Peut-être même offre-t-il des dangers! Rosenberg a vu, au cours de ce régime, survenir des accidents cardiaques, de l'albuminurie, des œdèmes, de la céphalée, des troubles cérébraux. Le régime sec peut, s'il est prolongé, être cause de lithiase rénale ou de goutte.

1. DANCEL. *Bulletin de thérapeutique*, t. LVII, p. 44, 1864.

2. OERTEL. *Therapeut. Monatschrift*, 1897.

Régime carné. — Certains auteurs font porter la réduction alimentaire sur les graisses et les hydrates de carbone et donnent aux obèses une quantité considérable de viande. Le régime indiqué par Harvey à son malade Banting¹ rentrait dans cette catégorie; il comportait 450 grammes de viande et fournissait 172 grammes d'albumine. Un tel régime fait maigrir, car l'albumine n'a pas tendance à s'accumuler dans l'organisme et ne s'y transforme pas en graisse comme le font les hydrates de carbone. Mais il offre des inconvénients sérieux : il provoque bientôt le dégoût, de sorte que le patient refuse de le suivre; en outre il est dangereux pour les obèses atteints de goutte, de lithiase rénale, de migraine, ou de néphrite interstitielle, complications qui sont extrêmement fréquentes.

Régime gras. — Ebstein² fait porter la réduction alimentaire principalement sur les hydrates de carbone et ordonne une assez forte quantité de graisse (85 grammes) dans le but de calmer la faim et la soif. Ce régime, dont la valeur énergétique est encore assez élevée, ne fait maigrir que lentement et nécessite une cure prolongée.

Oertel lui reproche de rendre les obèses dyspeptiques; Richter³ l'a toujours vu bien supporté, mais il lui conteste de calmer la faim et la soif. En réalité, ce régime, qui est très anormal, provoque parfois le dégoût chez les malades, qui se refusent à le suivre; il est très difficile d'obtenir avec lui une réduction alimentaire suffisante, de sorte qu'il conduit souvent à un échec.

Régime végétarien. — Albu⁴ a préconisé la diète végétarienne en même temps que la réduction alimentaire; ce régime offre en effet l'avantage, surtout si l'on exclut les légumes secs et les purées, de remplir l'estomac tout en nourrissant peu, et par conséquent de calmer assez bien la faim; mais il a le défaut de n'apporter qu'une faible quantité d'albumine et de ne pas s'opposer suffisamment à la déperdition musculaire. La simple prescription du végétarisme chez certains carnivores impénitents suffit à produire l'amaigrissement, par réduction inconsciente de l'alimentation; mais il est préférable d'indiquer avec précision la quantité des aliments autorisés de peur que l'obèse, prenant goût aux légumes, n'en ingère une trop grande quantité.

Régime lacté. — Le lait forme la base du régime que Debove⁵,

1. BANTING. *A letter an corpulence adressed to the public*. Traduction française, 1864-1871.

2. EBSTEIN. *De l'obésité et de son traitement*, Vienne, 1885 et 1887.

3. RICHTER. *Indication. und Technik d. Entfettungskuren*, Halle 1908.

4. ALBU. *Thérapie d. Gegenwart*, nov. 1909, p. 505.

5. DEBOVE. *Semaine médicale*, 1901, p. 81.

Maurel¹, Moritz² ont préconisé. La méthode est excellente, surtout chez les brightiques et les intoxiqués, car le lait contient peu de chlorures et fournit une assez grande quantité d'albumine. Mais le régime lacté constitue un régime d'exception qui apporte un trouble profond dans les habitudes et ne peut être supporté par tous les individus.

Régimes de réduction alimentaire. — La plupart des auteurs n'ont eu en vue dans l'édiction de leur régime que la réduction de la nourriture; tels sont : Schweninger, Dapper, Richter, Dujardin-Beaumetz³ de Saint-Germain, Bouchard, Germain Sée, von Noorden, Robin, Huchard, Oulmont et Ramond, Mathieu, Ali-Bab et bien d'autres que je ne puis citer ici.

En réalité, tous les régimes préconisés contre l'obésité, quelle que soit l'idée particulière qui ait présidé à leur institution, agissent par le même mécanisme : la réduction globale de l'alimentation. Les uns se rapprochent beaucoup de nos habitudes alimentaires; d'autres, au contraire, les modifient profondément. Quelques-uns se font remarquer par leur originalité et leur absurdité apparente et frappent plus vivement l'imagination des obèses. Beaucoup sont formulés d'une façon imprécise qui les rend illusoires ou même dangereux.

COMPOSITION DU RÉGIME. — Pour que la cure de l'obésité offre le maximum d'efficacité et de sécurité, deux principes doivent être observés dans la composition du régime alimentaire :

1^o Le régime doit être précisé au point de vue de la quantité aussi bien que de la qualité. Un dosage exact des aliments permet seul d'éviter les excès dangereux et de bien surveiller les effets de la cure.

2^o Le régime doit être composé de façon à se rapprocher le plus possible des coutumes alimentaires du pays. Cela permet à l'obèse de faire sa cure en liberté, sans cesser de participer à la vie de famille, aux repas en commun, ce qui, pour un homme occupé ou pour une femme mondaine, n'est point sans intérêt.

Une telle cure fait en même temps l'éducation alimentaire de l'individu; quand elle est achevée, celui-ci n'a pas grand changement à apporter à son alimentation pour rentrer dans la vie normale, et il conserve les bonnes habitudes qu'il a acquises. Au contraire, après une cure faite à l'aide d'un régime très anormal, le sujet qui abandonne complètement son régime a trop souvent tendance à se considérer comme définitivement guéri, et à reprendre les habitudes vicieuses qui l'avaient mené à l'obésité. Ce principe du régime normal, mais

1. MAUREL. *Rapport au VII^e congrès français de médecine de Paris*, 1904.

2. MORITZ. *Bulletin médical*, 8 avril 1908.

réduit, est aussi celui qui, après une expérience personnelle, a paru le meilleur à Ali-Bab.

Le régime comporte : le dosage et le choix des aliments.

DOSAGE DES ALIMENTS. — Le régime doit être inférieur aux besoins de l'organisme. Si nous connaissions précisément ces besoins, le calcul serait facile ; malheureusement nous les connaissons déjà mal chez le sujet sain et encore plus mal chez l'obèse.

Il est certain aujourd'hui que les chiffres donnés par les anciens auteurs pour exprimer les besoins de l'organisme normal, sont beaucoup trop élevés. Ces chiffres, basés sur le poids de l'individu, sont encore plus faux quand on les applique à des obèses, car, dans l'organisme de ceux-ci, la graisse représente un tissu dont la vie est ralentie, une réserve qui ne prend point part aux combustions. On peut essayer de définir les besoins des obèses, en cherchant le régime minimum qui leur permet de conserver l'équilibre de poids. Dapper, avant sa cure d'amaigrissement, a cru pouvoir ainsi conclure que ses besoins étaient, avec une existence d'activité moyenne, de 28,6 calories par kilogramme de poids corporel.

Ce chiffre me paraît être trop élevé. Des quelques observations, encore trop peu nombreuses que j'ai pu faire, il résulterait que l'équilibre de poids a été maintenu chez des obèses avec un régime fournissant de 15 à 20 calories par kilogramme de poids corporel, ou bien 20 à 25 calories par kilogramme de poids corporel idéal (poids que pèserait un sujet normal de même taille).

En réalité, pour faire maigrir sûrement les obèses, il faut employer un régime de 1500 à 1000 calories. Plus le régime est faible, plus la discordance est grande entre les recettes et les dépenses, plus l'amaigrissement est rapide.

Durant l'évolution de la cure, on procède un peu par tâtonnements, en surveillant les effets du régime par la courbe du poids. Un amaigrissement de 200 à 500 grammes par jour, c'est-à-dire la perte de 1 kilogramme en trois à cinq jours me paraît être, dans un cas d'obésité non compliquée, le résultat le plus désirable.

CHOIX DES ALIMENTS. — Le principal obstacle à la cure de l'obésité étant l'appétit, les aliments doivent être choisis de façon à calmer le mieux l'appétit tout en nourrissant le moins possible ; à ce but répondent les légumes verts, les salades, les fruits, composés en grande partie d'eau et de cellulose, qui remplissent l'estomac sans apporter beaucoup de principes nutritifs.

Les légumes secs, le riz, les pâtes, le beurre, qui nourrissent beaucoup sous un petit volume, doivent être évités ; le pain frais dont

beaucoup d'obèses sont très friands, sera remplacé de préférence par du pain grillé ou des biscottes; à poids égal, ces préparations sont plus nourrissantes que le pain frais, mais on se laisse moins facilement entraîner à en prendre avec excès.

C'est aussi afin d'éviter les fringales, les défaillances auxquelles l'obèse ne résiste point, que les repas multipliés, au nombre de quatre à cinq par jour, sont préférables aux repas rares.

Albumines. — La réduction alimentaire ne doit point porter sur les matières *albuminoïdes*. Celles-ci représentent l'aliment le moins dangereux, car elles se transforment difficilement en graisses. Lorsqu'elles se fixent dans l'organisme, c'est pour augmenter la masse musculaire, produisant ainsi un effet utile. Il y aurait même danger à réduire trop fortement l'albumine du régime, car l'albumine est la partie fondamentale du protoplasma cellulaire, et l'on produirait ainsi une destruction de cellules et un appauvrissement de l'organisme. C'est à ce danger que s'exposent les personnes qui font une cure non surveillée d'amaigrissement et qui, soit par un dégoût de viande, soit pour maigrir plus vite, en arrivent à ne plus prendre qu'un régime de légumes verts trop pauvre en albumine.

L'idéal de la cure d'amaigrissement est de forcer l'organisme à brûler ses graisses, tout en respectant ses albumines ou même en les augmentant. Des discussions ont eu lieu à cet égard. Hirschfeld¹ prétendait que la cure de l'obésité ne pouvait se faire sans une déperdition d'azote. Dapper² a montré qu'avec un régime très riche en albumine on pouvait empêcher la déperdition et même amener la fixation d'azote. Mais on est obligé, pour obtenir ce résultat, d'imposer des régimes surazotés, qui ne sont pas sans inconvénient; et peut-être même échouerait-on avec certains tubes digestifs qui supportent mal une alimentation surazotée.

Les recherches que j'ai faites avec L. Furet³ montrent qu'il n'y a pas lieu de se préoccuper outre mesure de ces déperditions azotées. A condition que le régime apporte une proportion moyenne d'albumine, la perte d'azote durant la cure reste minime; elle se répare avec la plus grande rapidité quand on vient à donner, vers la fin de la cure, un régime faible en calories, mais riche en albumine. Nous avons pu, par ce procédé, faire perdre en trois mois 22 kilogrammes

1. HIRSCHFELD. Ueber d. Eiweissverlust bei Entfettungskuren (*Berlin. klin. Woch.*, 1894, n° 27).

2. DAPPER. Ueber d. Stoffwechsel bei Entfettungskuren (*Zeit. f. klin. Medic.*, 1895, t. XXIII, p. 115).

3. M. LABBÉ et L. FURET. La cure de l'obésité (*Soc. méd. des hôp. de Paris*, 31 juillet 1908).

à un obèse, en même temps que nous augmentions sa masse musculaire de 5876 grammes.

Peut-être même, chez les obèses qui sont intoxiqués par la suralimentation, y a-t-il avantage à faire une sorte de cure par destruction forcée d'une partie des albumines corporelles; on produirait ainsi une sorte de rénovation des cellules.

Lorsque la cure de l'obésité peut être surveillée de près, depuis le commencement jusqu'à la fin, je la divise en deux périodes : la première, de régime très réduit avec dose modérée d'albumine; la seconde, de régime réduit avec dose forte d'albumine. Pendant la première, le sujet subit des pertes d'azote; pendant la seconde, il répare ses pertes azotées et il continue de maigrir, mais plus lentement qu'au début. On passe de la première à la seconde période quand le sujet a atteint à peu près le poids auquel on s'était proposé d'arriver.

Pendant la première période, la proportion la meilleure d'albumine à introduire dans le régime est la même que chez un sujet sain. Elle est de 1 gramme d'albumine — non point par kilogramme de poids corporel de l'obèse — mais par kilogramme de poids corporel que devrait peser le sujet, s'il avait une corpulence normale; autrement dit, environ autant de fois 1 gramme d'albumine que la taille du sujet mesure de centimètres au-dessus du mètre.

Pendant la seconde période, on double à peu près la ration d'albumine, de façon à fournir à l'organisme 1 gr. 50 à 2 grammes d'albumine par kilogramme de poids corporel idéal.

Les *graisses*, qui ont une forte valeur calorifique, les *hydrates de carbone*, qui s'absorbent bien et se transforment très facilement en graisse, doivent être très fortement réduits dans le régime des obèses.

Boissons. — Dans la question des *boissons*, il faut distinguer : d'une part l'eau, et d'autre part, les boissons alcooliques et sucrées.

Les *boissons alcooliques ou sucrées* (vin, bière, cidre, liqueurs) doivent être réduites autant que possible, parce que, chez beaucoup de sujets, gros mangeurs ou gros buveurs, elles ont pour effet d'exciter l'appétit; et parce que ce sont des aliments d'une grande valeur calorifique.

L'ingestion d'eau ne doit pas être réduite, car, contrairement à ce que croient certains auteurs, l'eau ne fait pas engraisser. J'ai déjà indiqué par quel mécanisme agit le régime sec. Mes expériences avec Louis Furet m'ont démontré que, dans une cure réglée de l'obésité, les boissons abondantes accélèrent l'amaigrissement. Elles font un

véritable lavage des tissus et des humeurs qui entraînent une plus grande quantité de matériaux azotés et salins ; par là elles sont utiles, puisqu'elles débarrassent l'organisme des déchets de la combustion. En outre, elles entravent légèrement la digestion, diminuent l'absorption intestinale et augmentent la déperdition fécale d'azote.

Je conclus donc que les boissons aqueuses doivent être données en forte proportion durant la cure de l'obésité, et de préférence à jeun et en dehors des repas, ce qui a le triple avantage de désintoxiquer l'organisme, de diminuer la faim et de calmer la soif.

Sel marin. — Le sel doit être diminué autant que possible dans la cuisine des obèses.

Le métabolisme du sel joue en effet un grand rôle dans l'hydratation des tissus et dans les variations de poids quotidiennes (F. Widal¹, H. Labbé²).

L'influence du sel est surtout considérable chez les obèses, dont les tissus offrent à son égard une véritable affinité (Henri Labbé et Furet³). Dans une cure d'obésité, il m'a suffi d'ajouter 4 grammes de sel au régime pour arrêter complètement l'amaigrissement pendant six jours.

Toutefois l'influence du sel n'est pas égale chez tous les obèses (Mathieu⁴, Oulmont et Ramond⁵, Ambard⁶). Il y a des *obésités simples*, où l'excès de poids est dû à la graisse, et des *obésités compliquées*, où l'excès de poids est dû pour une grande part à de la rétention chlorurée avec des œdèmes : c'est dans ce dernier cas que la réduction des chlorures du régime est particulièrement nécessaire⁷.

Un second avantage du régime hypochloruré vient de ce qu'il diminue la sécrétion gastrique et calme la faim.

En définitive, le régime des obèses simples doit être hypochloruré : le régime des obèses œdématisés doit être déchloruré.

FORMULE DU RÉGIME. — Tenant compte des indications ci-dessus, on peut formuler le régime de la façon suivante :

1. WIDAL et A. JAVAL. Variations de la chloruration et de l'hydratation de l'organisme sain (*Soc. de Biologie*, 1904, p. 436).

2. H. LABBÉ et MORCHOISNE. Le métabolisme de l'eau et des chlorures (*Revue de médecine*, avril 1905, p. 250).

3. LABBÉ et FURET. *Revue de médecine*, 10 septembre 1905.

4. PROUST et MATHIEU. *L'hygiène de l'obèse* (Bibliothèque d'hygiène thérapeutique, Masson et Cie, édit., 1897).

5. OULMONT et RAMOND. *L'obésité*. Doin et fils, édit., 1907.

6. AMBARD. Rétention chlorurée dans les néphrites interstitielles. *Thèse de Paris*, 1905.

7. M. LABBÉ. Obésité simple et obésité compliquée (*Presse médicale*, 28 mars 1908, n° 26).

PETIT DÉJEUNER

Infusion de thé, 200 grammes, avec un morceau de sucre;
Un œuf à la coque;
Une biscotte de 40 grammes.

REPAS DE DIX HEURES (facultatif).

Bouillon, 250 grammes, avec tapioca, 5 grammes.

DÉJEUNER

Hors-d'œuvre (radis, tomates, céleri, concombres, cornichons), 30 grammes;

Viande (de boucherie, volaille, poisson ou jambon) maigre, dégraissée, rôtie, grillée ou bouillie, chaude ou froide, 60 grammes (pesée crue);

Légumes verts (choux-fleurs, choux, choux de Bruxelles, salades cuites, asperges, endives, chicorée, épinards, tomates, céleri), 200 grammes; préparés au lait ou avec beurre, 5 grammes;

Ou salade verte, 200 grammes, avec peu d'huile;

Fruits crus, ou cuits avec très peu de sucre, 100 grammes;

Ou œufs à la neige, crème fouettée;

Pain, 50 grammes; ou biscotte, 40 grammes;

Boisson : vin blanc, 150 grammes; eau à discrétion.

GOUTER (à quatre heures).

Une tasse de lait, 150 grammes;

Ou une tasse de thé avec un morceau de sucre;

Biscuit, 5 grammes;

Viande crue, pulpée et dégraissée : 100 grammes (facultatif).

DINER

Potage : bouillon de viande ou de légumes, 250 grammes, avec pain ou pâtes, 5 grammes;

Viande, 60 grammes;

Légumes verts ou salade, 200 grammes;

Fruits, 100 grammes;

Pain, 50 grammes, ou biscotte, 40 grammes;

Boisson : vin blanc, 150 grammes; eau à discrétion.

Nota : 1° Cuire les aliments avec très peu de sel;

2° 60 grammes de viande peuvent être remplacés de temps en temps à l'un des deux repas, par les aliments suivants (pesés crus) :

30 grammes de haricots, lentilles, fèves ou pois secs;

Ou 65 grammes de haricots frais;

Ou 100 grammes de petits pois frais;

Ou 175 grammes de petits pois en conserve.

Ces légumes doivent être bien cuits et assaisonnés avec très peu de beurre (5 grammes).

Le régime comprend (pour les cinq repas) :

Albumine.	72 grammes.
Graisses	22 —
Hydrates de carbone.	152 —
Alcool	24 —

Ce qui, en supposant une absorption intestinale normale et en défalquant le déchet fécal (coefficient d'Atwater), représente une valeur énergétique de 1127 calories.

La suppression du sucre réduirait la valeur énergétique du régime à 1072 calories.

Régime à l'hôpital. — Pour simplifier autant que possible le service et pour faciliter les dosages, je prescris le régime suivant :

Pain	400 grammes.
Viande dégraissée.	100 —
(Eufs.	N°2
Fromage de gruyère.	40 grammes.
Beurre.	20 —
Lait	1 litre
Infusion de cliendent non sucré	1 —

La viande est pesée crue; elle est cuite sans sel; le sujet a 1 à 4 grammes de sel par jour à sa disposition.

Ce régime comprend :

Albumine.	75 grammes.
Graisses	60 —
Hydrates de carbone.	97 —

Il équivaut à 1292 calories.

PHYSICOTHÉRAPIE

La physiothérapie comprend : la kinésithérapie, l'électrothérapie, l'hydrothérapie, et les mesures accessoires d'hygiène.

Tous ces procédés thérapeutiques ont pour but d'augmenter les dépenses énergétiques et calorifiques de l'organisme.

KINÉSITHÉRAPIE. — La kinésithérapie comprend les exercices physiques et le massage.

Exercice. — L'exercice a une action multiple :

1° Il augmente les dépenses énergétiques.

Cette augmentation des dépenses, sauf le cas d'exercices violents suivis de surmenage, n'est pas suffisante en général pour faire, à elle seule, maigrir l'individu; elle n'est qu'un adjuvant de la cure. Cependant, elle a été estimée trop bas par certains auteurs, en particulier par Maurel¹, qui n'a pas tenu compte, dans la dépense calorique nécessitée par le travail, du coefficient de rendement de la machine humaine qui n'est que 20 à 25 pour 100. On peut calculer qu'un obèse pesant, avec ses vêtements et son fardeau, 100 kilogrammes et se soumettant à monter 50 fois par jour à une hauteur de 10 mètres, ou bien à faire une ascension de 500 mètres, fera ainsi une dépense supplémentaire de 500 à 600 calories.

2° Il développe les muscles, favorise la fixation d'azote par l'organisme, et remplace les masses graisseuses par des masses musculaires. Cette substitution heureuse du muscle à la graisse entraîne une cause d'erreur dont il faut tenir compte dans l'appréciation des résultats de la cure; elle peut masquer la diminution de poids du corps. On est parfois étonné de voir des obèses qui, à l'aspect que présentent leur figure et leur abdomen, semblent bien avoir maigri, ne présenter cependant pas de diminution, et parfois même une augmentation de poids du corps. Furet a observé ce phénomène chez des obèses qui font consciencieusement la cure de Brides-les-Bains avec de grandes marches dans la montagne. Cela s'explique par la constitution chimique comparée du tissu musculaire et du tissu graisseux. Supposons un obèse qui a brûlé 100 grammes de graisse et fixé pendant le même temps 20 grammes d'albumine musculaire, ce qui équivaut à une perte de 800 calories environ : étant donné la constitution des tissus, il a perdu environ 110 grammes de tissu graisseux et gagné 100 grammes de tissu musculaire; il n'aura donc maigri que de 10 grammes, ce qui est insignifiant; il a bénéficié de la cure, mais son bénéfice est resté latent.

3° Accessoirement, l'exercice, surtout lorsqu'il est fait en plein air, au soleil, a encore un autre résultat : celui de faire suer et par suite de produire à la surface de la peau une évaporation qui soustrait au corps une certaine dose de calorique. Maurel pense qu'un exercice violent en plein air et au soleil peut produire une dépense supplémentaire de 5 à 12 calories par heure, dépense qui est augmentée par le déplacement de l'individu ou par le vent.

Tous les exercices physiques, tous les sports et jeux sont bons pour maigrir : marche, course, boxe, escrime, patinage et sports d'hiver, golf, tennis, natation, canotage, équitation, gymnastique, mécanothé-

1. MAUREL. *Loco citato*.

rapie, etc. Il faut recommander ceux qui peuvent être faits le plus facilement, et ceux que préfère l'obèse pour que l'ordonnance soit plus régulièrement suivie. Les exercices en plein air sont les meilleurs au point de vue de l'hygiène.

Mais il y a dans l'exercice un inconvénient : il augmente l'appétit, parfois dans de telles proportions que l'obèse ne peut résister à sa suggestion et que, s'il n'est pas suffisamment discipliné pour suivre quand même le régime réduit qui lui est imposé, il augmente de poids au lieu de maigrir. Tel est le résultat de plus d'une cure libre dans certaines villes d'eaux. Les observations du Dr Daynard, citées par Javal, prouvent bien aussi que l'exercice musculaire intense, comme on le pratique au régiment, s'il n'est point combiné à la réduction du régime, ne fait point maigrir : la majorité des jeunes soldats augmentent de poids après leur arrivée au régiment.

Les exercices violents effectués en liberté ne peuvent être permis qu'aux obèses jeunes dont le cœur est encore vigoureux ; ils peuvent amener des accidents asystoliques et doivent être interdits aux obèses dont le cœur a tendance à fléchir.

L'exercice doit être modéré, progressif, régulier ; jamais il ne doit aboutir au surmenage. La marche, exercice en plein air et facile à doser, est le meilleur de tous. On commence par faire une heure de marche matin et soir, sur terrain plat, à allure modérée ; on augmente d'un quart d'heure par jour, jusqu'à ce que l'on soit arrivé à faire deux ou trois heures de marche deux fois par jour. Après la marche sur terrain plat, faire la marche sur terrain ascendant, en s'entraînant progressivement, sans aller jusqu'à la fatigue ni jusqu'à l'essoufflement.

Les exercices d'assouplissement, la gymnastique suédoise, à dose progressive, durant cinq à quinze minutes, matin et soir, sont excellents.

Au début, quand l'obèse est tout à fait impotent, on est obligé de prescrire l'exercice au lit, sous la surveillance d'un médecin qui indiquera les mouvements des bras, des jambes, des muscles, du tronc à exécuter.

Massage. — Le massage ne fait pas maigrir, comme on le croit trop souvent. Mais il est utile pour exciter le développement des muscles, raffermir les chairs, activer la circulation. Le massage de la face, suivant la méthode de Jacquet, permet d'éviter les rides du visage, redoutées des femmes qui maigrissent.

Peut-être le massage de certaines régions trop adipeuses exerce-t-il une action réductrice sur le tissu graisseux local.

ÉLECTROTHÉRAPIE. — L'électricité a été employée contre l'obésité sous toutes ses formes : bain électrostatique (Imbert de la Touche¹, Deschamps², Régnier³); courants de haute fréquence (Foveau de Courmelles⁴, Javal); bains hydro-électriques (Strebel⁵), etc. Les bons résultats obtenus par certains auteurs ne sont pas absolument convaincants, car l'électrothérapie a généralement été employée, consciemment ou inconsciemment, en collaboration avec d'autres moyens de traitement.

Récemment, M. Bergonié⁶ a préconisé une nouvelle méthode d'électrothérapie. Au moyen de courants électriques intermittents apportés au sujet par de larges et multiples électrodes qui recouvrent la plus grande partie de son corps, il provoque un travail musculaire généralisé, qui a l'avantage de ne point amener de fatigue comme le travail musculaire volontaire; des séances d'une heure et plus sont très bien supportées. Reste à savoir si la dépense énergétique nécessitée par ces contractions musculaires électriques est équivalente à celle qu'exigent les contractions volontaires. M. Bergonié le pense. Il y aurait, en ce cas, un très grand avantage à employer l'électrothérapie chez les obèses impotents.

HYDROTHÉRAPIE. — L'hydrothérapie peut être appliquée sous des formes diverses. Les unes : douches, affusions froides, bains froids de baignoire, de piscine, de rivière et de mer, ont pour but de soustraire à l'organisme une certaine quantité de chaleur qui l'oblige, pour maintenir sa température constante, à brûler un peu de ses réserves graisseuses; les autres, bains chauds, bains de vapeur, auxquels on peut assimiler les bains de lumière, ont pour but de provoquer la sudation et, par ce mécanisme, une réfrigération du corps en même temps qu'une perte d'eau. Tous ces moyens agissent, en outre, en excitant les fonctions de la peau, souvent insuffisantes chez les obèses.

Les observations précises de J. Lefèvre nous renseignent sur la déperdition calorifique comparée obtenue par ces divers moyens.

Les *douches froides*, dont la durée ne dépasse guère une minute, ne soustraient qu'une quantité minime de chaleur. La *douche chaude*, qui congestionne la peau, suivie d'une douche froide qui prend de la chaleur, est un peu plus efficace; les tubs, les affusions froides, ont une action analogue.

1. IMBERT DE LA TOUCHE. Congrès pour l'avancement des sciences, Besançon, 1895, p. 505.
2. DESCHAMPS. Congrès de médecine de Paris, 1900.
3. RÉGNIER. Congrès de médecine de Paris, 1900.
4. FOVEAU DE COURMELLES. Congrès international de neurologie, 1897.
5. STREBEL. *Deut. med. Zeitung*, janvier 1901.
6. BERGONIE. *Académie des sciences*, 19 juillet 1909.

Les *bains de baignoire* n'ont guère d'action que si l'on en abaisse la température à 26-27 degrés; un bain d'une heure fait, dans ces conditions, perdre 150 calories à un homme du poids de 65 kilogrammes. Plus chaud, à 31 degrés même, le bain n'a qu'une action minime; plus froid, à 25 degrés, le bain de baignoire ne peut être supporté au delà d'un instant.

De nombreuses observations faites par les auteurs allemands (Liebermeister¹, Ignatowski², Rubner³), il résulte que la soustraction de chaleur par le bain augmente rapidement avec l'abaissement de température de celui-ci. Ainsi, d'après Liebermeister, un bain durant une heure fait perdre : à 35 degrés, 80 calories; à 25 degrés, 240 calories; à 15 degrés, 480 calories.

Rubner montre qu'à température égale une *douche* augmente dans des proportions plus fortes les combustions organiques que ne le fait un bain.

Deschamps⁴ utilise les *bains progressivement refroidis* jusqu'à 32 degrés ou 25 degrés dans le but de provoquer une réaction de l'organisme qui se traduit par une élévation de la température centrale, une accélération du pouls et par suite une excitation des combustions organiques.

Les *bains de piscine*, les *bains de rivière* et les *bains de mer* sont plus avantageux parce que, grâce au mouvement que l'on s'y donne, on y peut supporter sans frisson une température beaucoup plus basse durant assez longtemps. L'eau de la mer, sur les plages de l'Océan, n'a en été qu'une température de 18 à 25 degrés, et souvent elle descend au-dessous. Un bain d'une heure à 22 degrés fait perdre à un homme de 65 kilogrammes 260 calories; un bain à 17 degrés fait perdre 455 calories. Cette réfrigération peut être avantageusement utilisée.

Malheureusement, quand on fait le traitement de l'obésité, on n'a pas toujours à sa disposition mer, rivière ou piscine. Dans ce cas, la meilleure pratique me paraît être ou la douche écossaise prolongée, ou le bain commencé à 32 degrés et progressivement refroidi jusqu'à 25 degrés dans l'espace d'une demi-heure; retirer le sujet dès qu'il éprouve un frisson.

Les *bains de vapeur*, les *bains de chaleur sèche*, les *bains de lumière*, qui ne sont autre chose que des bains de chaleur sèche dans lesquels

1. LIEBERMEISTER. *Pathologie und Therapie der Fiebers.*

2. IGNATOWSKI. *Archiv. f. Hygiene*, 1904, p. 320.

3. RUBNER. *Archiv. f. Hygiene*, 1903, p. 390.

4. DESCHAMPS. *Bulletin de la Société de Thérapeutique*, novembre 1904.

la source thermique est représentée par des lampes électriques, sont des moyens très employés contre l'obésité.

Ils échouent le plus souvent, lorsque le sujet les utilise sans se soumettre en même temps à un régime réduit. Plusieurs observations de Javal¹, où l'on voit l'obèse perdre 1 à 2 kilogrammes après chaque bain et pourtant engraisser progressivement, le montrent bien. C'est qu'en effet leur principale action est de faire perdre de l'eau par sudation; d'où une soif intense qui entraîne l'obèse à boire abondamment, ce qui lui permet de reconstituer rapidement l'eau qu'il a perdue.

Par contre, lorsque les bains de vapeur sont employés chez un obèse qui fait une cure sérieuse de régime et qui n'augmente point ses boissons, ils donnent de bons résultats, qui ne sont pas seulement immédiats, mais prolongés. Je les ai vus accélérer fortement l'amaigrissement: chez un obèse qui ne perdait plus par le régime réduit que 85 grammes par jour, un bain de vapeur tous les deux jours a élevé l'amaigrissement à 240 grammes par jour².

L'action adjuvante de bains de vapeur ou de chaleur sèche dans la cure de l'obésité s'explique par les travaux de Winternitz³, de Linser et Schmidt⁴, de Salomon⁵, qui ont vu ces bains augmenter dans des proportions notables les échanges respiratoires.

Pour que le bain de vapeur ou de chaleur sèche ait son maximum de rendement, il faut prolonger la sudation par un séjour sous les couvertures; on l'arrête à la fin par une douche froide qui offre encore l'avantage de soustraire une quantité notable de chaleur.

Les bains de vapeur peuvent être remplacés par des *bains chauds* à 38-40 degrés, d'une demi-heure de durée, suivis d'une sudation et terminés aussi par une douche froide.

On a enfin préconisé dans les établissements de cures naturistes le *bain de soleil* qui consiste à exposer le corps nu dans un lieu très ensoleillé; ces bains peuvent produire une légère élévation de température centrale.

Les bains de vapeur suivis de douche froide conviennent aux obèses pléthoriques, jeunes et vigoureux. Ils sont dangereux dans les cas d'obésité compliquée, surtout si le cœur est faible; la sudation ne doit

1. JAVAL. *De l'obésité*, Thèse, Paris 1900.

2. M. LABBÉ et L. FUREY. *Soc. méd. des Hôpitaux de Paris*, 31 juillet 1908.

3. WINTERITZ. *Klinisches Jahrbuch von Flüge und von Mehning*, 1899, p. 299.

4. LINSEK UND SCHMID. *A. Archiv. med.*, 1904, p. 514.

5. SALOMON. *Zeit. f. diät. Therapie*, 1901, t. V, p. 205.

alors être obtenue qu'à des températures moins hautes, et la douche terminale sera tiède et non froide.

CRÉNOTHÉRAPIE. — Depuis longtemps les cures d'eaux minérales sont utilisées avec succès contre l'obésité; certaines villes d'eaux comme Brides, Châtel-Guyon en France, Marienbad, Carlsbad, Kissingen en Allemagne se sont fait une renommée à cet égard.

Le traitement hydrominéral me paraît agir par des procédés multiples :

1^o Il offre des facilités au malade en réunissant tous les moyens thérapeutiques utiles. A cet égard, les villes d'eaux spécialisées dans la cure de l'obésité se doivent d'installer des maisons de régime où la cure puisse être faite avec rigueur;

2^o Les eaux purgatives, comme Brides-les-Bains, Châtel-Guyon, Aulus, Marienbad, diminuent légèrement l'absorption intestinale, ce qui revient à abaisser la valeur du régime alimentaire;

3^o Les cures hydrominérales sont principalement utiles pour lutter contre les complications de l'obésité. Brides-les-Bains, Vichy, Carlsbad décongestionnent le foie, ordinairement hypertrophié et surmené chez les obèses. Vittel, Contrexéville, Martigny, Évian favorisent l'élimination de l'acide urique qui encrasse souvent les veines et les articulations des obèses. Les eaux purgatives diminuent la constipation des obèses; elles font de la déplétion sanguine, abaissent la pression artérielle, diminuent la pléthore vasculaire.

Par ces mécanismes divers, la crénothérapie se montre un utile adjuvant de la kinésithérapie et de la phagothérapie.

HYGIÈNE GÉNÉRALE. — Une série de mesures hygiéniques complètent le traitement physique de l'obésité. La vie dans une atmosphère plus froide, l'aération large, l'habitude de laisser, hiver et été, la fenêtre de la chambre à coucher ouverte durant la nuit, le séjour en montagne, le port de vêtements plus légers, l'usage de couvertures de lit plus minces, l'emploi modéré des voitures et des ascenseurs ont pour résultat d'augmenter la déperdition de chaleur et le travail physique et par suite d'élever les besoins de l'organisme. De nombreuses expériences de Le Tellier, Ch. Th. de Bavière, Ch. Richet, Frédériq, Pettenkofer et Voit, Maurel, J. Noë, Bergonié et Ségalas, ont montré l'augmentation notable des dépenses organiques produites par l'abaissement de la température ambiante. Une différence de 15° fait, suivant Maurel, varier les dépenses d'un tiers environ; une différence de 20° les fait varier de la moitié.

Des expériences de J. Lefèvre¹ et de Maurel ont enfin démontré l'in-

1. J. LEFÈVRE. *Soc. de Biologie*, 8 janvier 1898.

fluence considérable qu'exercent la ventilation et la vitesse des courants d'air sur les dépenses calorifiques des individus.

Reste enfin la réduction du temps de repos au lit et de sommeil, qui ne doit jamais dépasser huit heures.

INDICATIONS, PRATIQUE ET RÉSULTATS DE LA CURE DE L'OBÉSITÉ.

Indications de la cure de l'obésité. — La cure de l'obésité ne peut être faite d'une manière identique chez tous les sujets. Il y a lieu de tenir compte de l'âge, du sexe de l'individu, de la cause de l'obésité, de l'état des viscères et principalement du cœur et des reins.

Chez les *enfants*, prédisposés à l'obésité par les habitudes familiales de suralimentation et de sédentarité, il y a lieu d'instituer de très bonne heure une hygiène spéciale destinée à corriger l'influence éducative vicieuse des parents. Mieux vaut faire la prévention que la cure de l'obésité.

Chez les *sujets âgés*, dont le cœur et les reins fonctionnent souvent d'une façon imparfaite, la cure sera menée avec beaucoup de précautions et portera plus sur la réduction alimentaire que sur l'exagération des dépenses énergétiques.

Chez les *femmes*, l'exercice est souvent plus difficile à obtenir que chez les hommes, et cependant il n'a pas une moindre importance.

Dans chaque cas particulier, le médecin doit s'efforcer, avant d'instituer la cure, de rechercher la *cause principale* de l'obésité. Chez l'un, il y aura surtout à prescrire l'exercice sans apporter grand changement à la nourriture; chez l'autre au contraire, ce sera surtout le régime auquel il faudra veiller; on s'efforcera de lutter contre le préjugé, la crainte, l'idée fixe, l'oreximanie qui peuvent être l'origine de la suralimentation ou de la sédentarité nuisibles.

L'état des viscères doit être considéré soigneusement. Pour ne pas s'exposer à des accidents, il ne faut jamais entreprendre une cure d'obésité sans avoir étudié le fonctionnement des poumons, du cœur et des reins. Cela est indispensable pour doser l'exercice.

Lorsque le cœur est faible par surcharge adipeuse ou par sclérose, l'exercice sera très modéré au début; la cure doit parfois être commencée au lit, avec des mouvements exécutés dans le décubitus; on prescrit ensuite la gymnastique, la marche, ou la mécanothérapie sous la surveillance d'un médecin, mais on n'autorise pas les exercices

en liberté. Il faut, avant tout, empêcher les accidents de dilatation du cœur que peut produire une cure trop violente.

Lorsque les *reins* fonctionnent mal, par suite de la néphrite interstitielle qui est la règle chez les obèses à partir d'un certain âge; lorsqu'il y a des œdèmes et une mauvaise élimination chlorurée, la cure de l'obésité sera une cure de déchloruration autant qu'une cure d'hypo-alimentation et elle sera commencée au lit.

La courbe des poids qui doit être établie régulièrement, et par des pesées quotidiennes dans les cas difficiles, renseigne sur l'évolution de la cure et sur la sensibilité de l'obèse au traitement. On voit ainsi les obèses jeunes, sans lésions viscérales, maigrir régulièrement; par contre on constate l'inefficacité du traitement chez les obèses atteints de néphrite interstitielle avec myocardite et tendance à la dilatation du cœur: dans cette variété d'obésité la cure est impossible.

Évolution et organisation de la cure. — Le traitement ne doit pas rester identique aux *diverses périodes* de la cure d'obésité. Au début c'est surtout par le régime réduit que l'on agit; l'exercice est encore très modéré; plus tard l'augmentation des dépenses par l'exercice et l'hydrothérapie font principalement les frais de la cure; enfin, lorsque la cure touche à sa fin, et que l'on a atteint à peu près le poids voulu, il est bon d'augmenter la proportion des matières albuminoïdes du régime afin de permettre la reconstitution des masses musculaires.

Jusqu'où doit être menée la cure? Doit-on chercher à rendre à l'obèse un poids normal? ou bien diminuer seulement l'obésité? La réponse varie suivant l'âge de l'obèse, le degré de son obésité, le caractère simple ou compliqué de son affection.

Chez un sujet jeune, chez un adulte ayant une obésité modérée, sans complication, il est légitime de chercher à ramener le poids du corps à la normale. Lorsque l'obésité est très développée, lorsque le sujet pèse, par exemple, 120 ou 150 kilogrammes au lieu des 60 à 70 kilogrammes qu'il devrait normalement peser, lorsque l'obésité est déjà de date ancienne et que le sujet a dépassé cinquante ans, il est préférable d'arrêter l'amaigrissement avant d'arriver à la normale et de ne pas tomber au-dessous de 80 kilogrammes. A partir d'un certain degré, en effet, les parois du corps, les ligaments des viscères distendus par la graisse, ne peuvent plus revenir sur eux-mêmes et un amaigrissement excessif produit des déformations désagréables et des ptoses gênantes. Je suis à cet égard du même avis que M. Maurel.

La cure doit-elle être menée *rapidement ou lentement*? Les cures rapides ont l'avantage de plaire aux malades qu'elles impressionnent; ce sont les seules que l'on puisse faire dans les villes d'eaux. Mais

elles offrent l'inconvénient d'être incomplètes, dangereuses et illusoires. Combien voyons-nous d'obèses qui vont chaque année perdre dans une ville d'eaux une dizaine de kilogrammes en l'espace d'un mois, et qui, durant le mois suivant, les regagnent et au delà !

Les cures lentes et prolongées sont de beaucoup préférables. Le sujet perd au maximum 4 à 5 kilogrammes par mois; et encore, après quelques mois, la chute de poids se ralentit-elle pour ne pas dépasser 2 kilogrammes mensuels. En procédant avec lenteur, on peut mener la cure beaucoup plus loin; et surtout la cure a plus de chances d'être définitive, car le sujet perd peu à peu les habitudes de suralimentation et de sédentarité qui l'avaient mené à l'obésité, et les remplace par des habitudes hygiéniques d'alimentation et d'exercice. Ces cures lentes ne sont pas seulement des cures de dénutrition, ce sont des *cures d'éducation alimentaire et hygiénique*.

Parmi les sujets, les uns sont définitivement guéris, leur appétit est redevenu normal, leur paresse a disparu. Mais il en est d'autres qui ne conservent l'avantage acquis qu'à la condition de lutter toujours contre leur appétit.

Difficultés de la cure. — Le principal obstacle à la cure de l'obésité vient de l'appétit. C'est lui qui, devenu parfois une sorte de passion, d'oreximanie, rend le régime si pénible à suivre pour certains obèses. La répartition des repas, le choix des aliments que j'ai indiqués sont destinés à combattre l'appétit. J'emploie aussi avec avantage des pilules composées de valériane et d'ipéca. La mastication attentive et lente est aussi un moyen très utile; beaucoup de gros mangeurs obèses sont des tachyphages; forcez-les à manger lentement et ils mangeront moins; car pour mâcher tout ce qu'ils mangeaient auparavant, il leur faudrait une journée entière. En outre, la mastication, en prolongeant le contact des aliments avec la bouche, réjouit les gourmands et fait pour eux autant que des bouchées multiples; c'est à juste titre que Ali-Bab¹ insiste sur cette prescription.

Enfin, il est indispensable de faire comprendre à l'obèse que la réduction du régime est la base de son traitement, et que s'il veut maigrir, il doit s'y soumettre. Il faut aussi le rassurer et lui expliquer que les défaillances, les vertiges pénibles qu'il ressent parfois au début de la cure ne sont point des indices de faiblesse réelle, mais des réactions nerveuses produites par le défaut d'excitation alimentaire.

Un autre inconvénient de la cure de l'obésité est la constipation

1. ALI-BAB. *Gastronomie pratique*. Flammarion, édit., 1907.

qui nécessite l'emploi de divers moyens laxatifs. L'agar-agar pris avec les aliments est indiqué contre ce genre de constipation.

C'est pour lutter contre la constipation, en même temps que pour décongestionner les viscères abdominaux, habituellement surmenés chez les obèses, que je fais prendre le matin des sels alcalins (bicarbonate, citrate et sulfate de soude) dans une infusion de chiendent; c'est de la même façon qu'agissent les cures de Brides, de Châtel-Guyon, de Marienbad, de Carlsbad.

La cure de l'obésité exige beaucoup de volonté, de persévérance et de confiance de la part du malade.

Bien des gens, qui sentent la nécessité de maigrir, n'en ont point le courage, et abandonnent bientôt la cure qu'ils avaient commencée. C'est que la cure est très difficile à suivre dans les conditions ordinaires de la vie, qui tendent toutes à en détourner le patient.

Le traitement dans une maison de santé, où se trouvent réunis les divers agents de la cure : régime précis, hydrothérapie, kinésithérapie, et par-dessus tout la discipline médicale, est celui qui offre le plus de conditions de succès.

Les cures dans les villes d'eaux deviendront excellentes le jour où l'on aura installé des hôtels ou maisons de régime dans lesquels l'obèse ne sera plus abandonné à sa propre initiative, mais surveillé et discipliné.

LES CURES DE FRUITS

Par le Docteur TAILLENS

Privat-docent de médecine à l'Université de Lausanne.

Dans leur ensemble, les fruits renferment toutes les substances alimentaires nécessaires; les fruits aqueux (raisins, oranges, poires, cerises, etc.), contiennent principalement de l'eau, qui s'y trouve en abondance, des sucres et des sels minéraux; les fruits farineux, dont la châtaigne est le type, sont essentiellement formés par des hydrates de carbone; les fruits oléagineux enfin, représentés par la noix, la noisette, l'amande et l'olive, sont en majeure partie constitués par des graisses. Tous contiennent des albumines en proportion faible et variable. — Si, grâce à cette composition variée, l'alimentation exclu-

sivement fruitarienne est en théorie possible, en pratique, elle cesse de l'être, du moins dans nos climats, car elle se heurte à de grosses difficultés et entraîne des inconvénients qui peuvent être fâcheux pour la santé.

Il n'en est pas de même des cures de fruits, qui sont des méthodes thérapeutiques, et qui, par conséquent, sont d'une application passagère; elles ne se font, du reste, qu'avec certains fruits aqueux, en particulier avec les raisins, les citrons et les fraises. Dans les lignes qui vont suivre, il sera presque uniquement question de la cure de raisins, et cela pour diverses raisons; nous sommes d'abord dans l'obligation de limiter notre sujet, qui gagne ainsi en netteté et en clarté; en second lieu, de toutes les cures de fruits, la cure de raisins est, de beaucoup, celle qui est le plus souvent mise en pratique; troisièmement enfin, elle peut servir de type, les cures des autres fruits obéissant aux mêmes règles générales.

Quoique la cure de raisins soit connue depuis l'antiquité, ainsi qu'en témoignent les écrits de Pline l'Ancien et de Galien par exemple, il est surprenant de la voir en réalité si rarement utilisée, encore que son application soit des plus faciles. Et cependant, employée à propos et bien dirigée, elle peut donner les plus heureux résultats. C'est ce que nous allons nous efforcer de mettre en évidence.

Si, faisant abstraction des gousses et des grains de raisins, lesquels sont à peine attaqués par le travail digestif, nous considérons le jus seul, nous constatons que celui-ci renferme, en poids, sur 1000 parties¹.

760 à 840 parties d'eau

106 à 350 — de sucre

3,5 à 10,2 — d'acides libres

5 à 20 — d'albumines

2 à 4 — de sels minéraux.

Nous voyons donc que le jus de raisin représente un liquide très riche en sucre, mais très pauvre en substances protéiques²; les sels minéraux sont des combinaisons dues essentiellement aux acides tartrique, malique, phosphorique, sulfurique et aux bases suivantes : potasse, chaux, soude, magnésie; mentionnons encore la présence de la silice, de l'alumine, des oxydes de fer et de manganèse et des substances colorantes.

1. 100 litres de raisins foulés donnent de 85 à 90 litres de moût.

2. D'après M. Porchet, chimiste de la station viticole de Lausanne, à l'obligeance duquel nous devons ce renseignement, les moûts du canton de Vaud ont une teneur en sucre qui varie entre 140 et 220 pour 1000.

Telles sont les données générales de la chimie; à côté de cela, il faut tenir compte des innombrables combinaisons et variations, qui font que le raisin diffère d'un lieu à l'autre, et dans le même lieu d'une année à l'autre. Ces variations doivent tenir essentiellement à la latitude et au climat, à l'exposition solaire, à la nature du sol, au mode de culture, à l'espèce même du raisin. Pour ne donner qu'un exemple et en ne tenant compte que du sucre, nous voyons, d'après Moleschott¹, que la quantité de celui-ci est, sur 1000 parties, de 180 à Heidelberg, de 214 à Zell sur la Moselle, de 240 au midi de la France de 301 à Rust en Bohême. Ce pourcentage varie donc à peu près du simple au double. C'est dire qu'il est important, si l'on veut obtenir à coup sûr l'effet désiré, de connaître la nature du raisin employé. D'après Rotureau², le raisin récolté en pays froid, humide, à sol argileux, est aqueux, peu sucré et acide; son effet est essentiellement laxatif, voire même purgatif. Dans les pays chauds au contraire, et surtout si le sol est de nature volcanique, le raisin est doux, sucré, peu aqueux, charnu, et possède une action avant tout diurétique.

Si, à un sujet donné, nous faisons prendre chaque jour une certaine quantité de raisins (2 à 5 kgr.), nous obtenons en premier lieu un effet diurétique, dû avant tout sans doute à la grande masse d'eau ingérée, et en second lieu, nous voyons se produire un certain nombre de phénomènes, moins facilement constatables. Les auteurs qui ont fait, sur cette question, des expériences contrôlées par des analyses chimiques, ont tous obtenu à peu près les mêmes résultats. C'est ainsi que Moreigne³, basé sur plus de 400 dosages, a constaté que la cure de raisins produit : 1° une augmentation de la diurèse; 2° une diminution du degré de l'acidité de l'urine; 3° une diminution en valeur absolue et relative de l'acide urique urinaire; 4° une action laxative; 5° une diminution des fermentations intestinales; 6° une action d'épargne vis-à-vis des matières azotées; 7° une fixation des graisses dans l'organisme; 8° une suractivité de la fonction hépatique, en particulier de la sécrétion biliaire.

Il est donc facile de comprendre, d'après la complexité de cette action, tout le bénéfice qu'on en peut retirer dans certains cas pathologiques. Il est vrai qu'il ne faudrait pas attribuer à la seule cure de raisins tous les changements relatés ci-dessus, car il faut tenir compte encore des modifications apportées au régime alimentaire du malade :

1. *Physiologie des Nahrungsmittel*, 1859.

2. *Dict. encycl. des sc. médic.*, 3^e série, t. II, p. 261.

3. *Arch. de méd. expérimentale*, mai 1902.

consommation d'une moindre quantité de viande, abstention des boissons alcooliques, etc.

Il est à noter aussi que, suivant la manière dont la cure est dirigée, l'effet obtenu varie, en ce sens, par exemple, que le poids du corps augmente ou au contraire diminue. En combinant, en effet, la cure de raisins avec une certaine alimentation, on peut faire varier, presque à son gré, le poids du corps. Ceci s'explique, partiellement sans doute, par les expériences de Hoppe, Bischoff et Voit¹, qui ont montré qu'une alimentation où entre une petite quantité de viande avec un gros apport de sucre de raisin entraîne une augmentation du poids du corps, tandis que la combinaison inverse produit l'effet contraire.

Effectivement, d'après ces auteurs, les variations du poids du corps sont de :

Une perte de 250 grammes avec 500 grammes de viande et 100 grammes de sucre de raisin;

Une perte de 25 grammes avec 500 grammes de viande et 200 grammes de sucre de raisin;

Un gain de 92 grammes avec 400 grammes de viande et 300 grammes de sucre de raisin.

Si par conséquent l'on veut obtenir, par la cure de raisins, une amélioration de la nutrition générale avec augmentation de poids, il faut faire prendre au malade une quantité moyenne de raisins ou de jus de raisin (2 kgr. environ,) et y ajouter une nourriture riche en substances protéiques et en graisses; mais pour cela, il importe d'une part que les organes digestifs soient en bon état et capables par conséquent de suffire à leur tâche, et d'autre part que le raisin utilisé soit riche en sucre et non en acides.

Si au contraire on veut faire une cure résolutive et amaigrir le malade, il faut tout d'abord et autant que cela est possible, lui faire manger le raisin tout entier, de façon à favoriser par l'apport des gousses et des grains l'effet laxatif; mais il est en outre nécessaire de n'accorder qu'un régime maigre et pauvre en substances protéiques. C'est pour avoir méconnu cette règle que d'aucuns se sont plaints parfois que la cure de raisins donnait des résultats souvent contraires à ceux qu'on en attendait.

Il peut arriver, particulièrement pendant les premiers jours de la cure, que le malade ressente un peu de pesanteur gastrique et de fatigue des voies digestives; mais en général ce malaise ne tarde pas

¹ *Realencyclopædie von Eulenburg*, t. V, p. 316.

à se dissiper, et bientôt au contraire le malade se sent plus alerte et plus vigoureux.

Dans d'autres cas, en particulier lorsqu'il s'agit d'individus pléthoriques, d'amateurs de bonne chère, le malade se plaint parfois, au début de la cure, d'un sentiment de fatigue générale, ou plutôt de fatigabilité, si l'on ose dire, qui s'explique fort bien. Habitué à un régime où les excitants : alcool, café, viande... etc., entrent pour une large part, la diminution ou même la privation de ceux-ci entraîne une sorte de dépression, dont il sera bon de prévenir le malade, et qui n'est du reste que de courte durée; elle est bientôt remplacée par un sentiment de bien-être, de légèreté, de vigueur, à condition bien entendu qu'il ne s'agisse ni d'un malade trop gravement atteint ni d'un individu trop âgé.

La cure de raisins s'emploie soit seule, ce qui est le plus souvent le cas, soit comme adjuvant ou comme suite à une cure d'eau minérale (cure d'eau alcaline ou cure d'amaigrissement par une eau purgative).

Suivant l'état des voies digestives du malade, on donne ou le raisin entier ou bien le jus seul, ce dernier étant obtenu très facilement, par exemple en se servant d'une presse-citrons, ou en écrasant le raisin dans une passoire. Chaque fois que cela est possible, une partie au moins de la dose journalière totale est donnée telle quelle, c'est-à-dire que le raisin est pris en entier. Chez le malade gros mangeur qu'on veut amaigrir, ce dernier procédé est spécialement recommandable, car les gousses et les grains, traversant le tube digestif sans être digérés, aident beaucoup à l'exonération intestinale; d'autre part, ces parties indigestes, faisant masse, contribuent à diminuer la sensation de faim et facilitent ainsi la diminution de la ration alimentaire.

Au point de vue de la méthode à suivre, il faut d'abord remarquer que la cure, dans ses débuts, doit se faire d'une manière progressive; c'est ainsi qu'on commencera par faire prendre, les premiers jours, une dose quotidienne de 500 à 1000 grammes de raisins ou de jus; on augmentera ensuite peu à peu pour atteindre, suivant le cas, une quantité maximale de 2000 à 4000 grammes. Des quantités supérieures, parfois recommandées, sont excessives, en particulier lorsqu'il s'agit de raisins doux; il faut en effet ne pas oublier qu'une quantité de raisins, supérieure à 4 kilogrammes, introduit dans l'organisme une masse énorme de sucre, et risque par cela même d'entraîner à la longue un surmenage dangereux du foie.

Dans la règle, la cure de raisins se répartit sur trois moments de la journée; la première portion, soit la moitié de la dose journalière

totale, sera donnée le matin à jeun. Si le malade en ressent quelque inconvénient, ou bien on lui permettra de manger en même temps une croûte de pain, ou bien on lui donnera le raisin une heure de temps après un léger déjeuner.

La seconde portion, soit le quart de la dose journalière totale, sera donnée une heure avant le repas de midi, et la dernière portion une heure environ avant le repas du soir.

La cure se fera, dans la mesure du possible, avec du raisin à grosses baies, à peau fine, à jus plutôt aqueux que trop muqueux. — La saison pendant laquelle la cure est possible varie, suivant les pays, de mi-août à fin octobre.

Les trois repas de la journée, qui auront lieu comme nous venons de l'indiquer, c'est-à-dire une heure après chaque prise de raisins, seront réglés selon le but qu'on recherche. Si l'on veut tonifier le malade, le fortifier, lui faire prendre du poids, on lui prescrira un à deux kilogrammes de raisins ou de jus, et on lui fera prendre aux repas des aliments gras et riches en substances protéiques : bouillon gras, viande de porc, de bœuf ou de mouton, fritures, beurrées, fromage. Si l'on veut au contraire lutter contre la pléthore et l'embonpoint excessif, on donnera 2 à 4 kilogrammes de raisins, si possible à l'état nature, et on fera prendre aux repas des aliments pauvres en albumines et en hydrocarbures, en particulier des légumes.

Il n'y a pas de durée fixe pour la cure de raisins, car celle-ci, qui est en général de 3 à 4 semaines au moins, peut être, suivant le cas, prolongée 2 mois à 2 mois et demi, période pendant laquelle il est possible de se procurer du raisin frais. Cette durée ne peut être déterminée qu'en cours de traitement, et dépend avant tout des réactions du malade.

Les indications de la cure de raisins découlent de ce que nous venons de dire. La cure d'engraissement, de tonification, sera prescrite avec succès aux affaiblis, aux amaigris, aux anémiques et chlorotiques, aux scrofuleux, aux malades ayant une mauvaise nutrition, aux convalescents de maladies fébriles. La cure résolutive au contraire, celle qui a l'effet laxatif et amaigrissant et qui augmente essentiellement l'activité intestinale et rénale, sera recommandée dans tous les états qui ressortissent à la pléthore abdominale : constipation, ballonnement, flatulences, gros foie, hémorroïdes, goutte, rhumatisme chronique, gravelle, etc., ainsi que dans tous les cas où un catarrhe chronique, bronchique ou autre, repose sur un état congestif par stase circulatoire.

C'est donc avant tout dans les affections qui précèdent et accompa-

gnent l'arthritisme, que cette cure de raisins résolutive est indiquée. Quelle que soit la conception qu'on se fasse de l'arthritisme, mot peut-être vague et mal défini, il faut reconnaître que cet état particulier, indéniable, imprimé à l'organisme et à ses manifestations pathologiques une allure spéciale ; il confère comme caractère dominant à celui qui en est atteint l'aptitude à fabriquer des acides avec une abondance excessive : en un mot c'est une diathèse acide. Effectivement, nous voyons que c'est aux eaux alcalines : Vichy, Carlsbad, Passugg, Vals, Marienbad, Contrexéville, etc., que les arthritiques se rencontrent et souvent s'améliorent.

Mais que peut une cure annuelle contre un mal ancien, fortement ancré dans l'organisme, et qui chaque jour peut-être voit son maintien assuré par la façon de vivre du malade ? Si celui-ci veut guérir, il lui faut changer son mode de vie, et surtout son alimentation, laquelle doit tendre à alcaliniser les humeurs. Or, qui pourrait mieux y contribuer qu'une cure de fruits, continuée d'une façon mitigée l'année durant, (cure de raisins, d'oranges, de cerises, de prunes, de poires), permettant ainsi d'accomplir un cycle annuel complet ?

Les sels minéraux des fruits aqueux ont la propriété d'être rapidement brûlés dans l'organisme, et de donner ainsi naissance à des sels alcalins, d'autant plus efficaces qu'il s'agit de combinaisons organiques, et non de produits obtenus artificiellement par la chimie. Les premières ont indéniablement des propriétés spéciales, une sorte de vitalité comparable à celle d'une eau minérale prise au griffon, et sont capables par conséquent de produire des réactions toutes différentes de celles que provoquent les produits obtenus par synthèse, ces derniers ne faisant souvent que traverser l'organisme sans s'y arrêter.

Un point encore à faire ressortir, c'est que chacun n'a pas la possibilité matérielle d'aller faire une cure d'eau minérale, tandis qu'à part de très rares exceptions, la cure de raisins est à la portée de tout le monde.

Il serait fastidieux d'énumérer toutes les maladies où la cure de raisins peut être utile ; disons seulement que les cardiopathies, surtout artérielles, et les néphrites se trouvent bien d'une cure modérée, qui favorise l'élimination par l'intestin et par le rein, sans léser ni l'un ni l'autre.

Il y a un cas toutefois que nous tenons à mentionner spécialement, c'est celui de la néphrite aiguë. Dans cette affection, le lait est l'aliment de choix, nul ne saurait en disconvenir ; il a cependant un inconvénient : sa pauvreté relative en hydrate de carbone vis-à-vis de sa

richesse en albumine et en graisse. Or, le moyen le plus simple de remédier à cette pauvreté en hydrocarbures, c'est d'ajouter à la diète lactée du jus de fruits frais, ou même de faire manger le fruit entier : raisins, oranges, cerises, poires, prunes, etc.... En ce faisant, on exerce une action diurétique favorable sans nuire à l'épithélium rénal et on facilite l'exonération intestinale. — C'est la pratique que nous suivons depuis plusieurs années, et dont nous n'avons jamais retiré que des avantages.

Il y aurait enfin à citer, comme méritant une cure de raisins, tous les individus à état mal défini, dyspeptiques sans le savoir, en général gros mangeurs et quelquefois gros buveurs, qui ont le matin la tête lourde, la bouche pâteuse, l'haleine mauvaise, avec un sentiment général de fatigue. Qu'est-ce là, sinon un état chronique d'intoxication? Les émonctoires, surmenés par un travail exagéré et chaque jour renouvelé, ne fonctionnent qu'imparfaitement; ils sont au-dessous de leur tâche et permettent ainsi à l'organisme de s'encrasser de tous les déchets d'une nutrition défectueuse. Soumis alors à la cure de raisins, ces malades verront en peu de temps leur état s'améliorer, et si, par un heureux hasard, ils ont la sagesse de réformer leur manière de vivre, il ne tiendra qu'à eux de jouir dès lors de l'euphorie matinale, indice d'une bonne nutrition.

Les contre-indications de la cure de raisins sont vite énumérées; elles consistent essentiellement dans le mauvais état des voies digestives : lésions ulcéreuses, stase avec hypersécrétion, troubles nerveux accentués, etc., et dans toute affection demandant un régime spécial où les éléments constitutifs du fruit peuvent être nuisibles (diabète sucré).

Telle est la façon dont la cure de fruits nous paraît devoir être comprise, car, si nous avons pris ici comme type le raisin, il importe de se rendre compte que bien d'autres fruits peuvent de même être utilisés. C'est le cas, par exemple, des cerises, dont la composition est très semblable à celle des raisins, puisqu'elles contiennent en poids, sur 1000 parties de jus :

749 à 825	parties	d'eau,
85 à 181	—	de sucre,
5,5 à 20	—	d'acides libres,
6 à 10	—	d'albumines,
6 à 9	—	de sels minéraux.

Les autres fruits à baies, dont on se sert parfois pour la cure, se

différentient essentiellement par les variations de l'acidité; c'est ainsi que sur 1000 parties, en poids,

Les fraises	renferment	11,5 parties d'acides libres,	
Les framboises sauvages	—	19,8	—
Les groseilles	—	21,5	—

Le citron, qui mérite une mention spéciale, contient 60 grammes d'acide par litre de jus; outre son action si favorable et si sûre dans le scorbut et dans la maladie de Barlow, dont il est devenu pour ainsi dire le médicament spécifique, il a été beaucoup vanté, depuis quelques années, dans le traitement des différentes espèces de rhumatismes, chronique, subaigu ou aigu, articulaire ou musculaire.

La cure se pratique de la manière suivante : on commence par faire prendre le jus de 2 à 3 citrons par jour, puis on augmente peu à peu jusqu'au chiffre de 15, 20 et même 25; ce maximum est maintenu pendant quelques jours, puis on redescend ensuite progressivement.

Le jus de citron, étant fortement acide et capable par conséquent de nuire aux voies digestives, sera éventuellement étendu d'eau et donné sous forme de limonade, ou bien sera additionné d'un peu de sucre; on l'administrera de préférence 1 ou 2 heures après le repas.

Il est probable, et ceci résulte des expériences de Labbé¹ et de Jawein², que le citron agit en grande partie en diminuant l'acidité urinaire, les sels minéraux de l'acide citrique qu'il renferme, rapidement brûlés dans l'organisme, se transformant en carbonates alcalins. La cure de raisins et la cure de citrons ont par conséquent une action très analogue; en résumé, toutes deux agissent essentiellement à l'instar d'une cure alcaline, en luttant contre la diathèse acide.

1. LABBÉ. *Régimes alimentaires*, p. 263.

2. *Zeitschr. für. klin. Med.*, 1898.

LES CURES DE FRUITS

Par le Docteur G. LINOSSIER (de VICHY)

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon.

Membre correspondant de l'Académie de Médecine.

Il n'est guère que trois fruits qui aient été utilisés systématiquement pour des « cures », le raisin, la fraise et le citron; mais ils semblent l'avoir été moins pour des propriétés spéciales à chacun d'eux en particulier, que pour les propriétés communes à tous. C'est ce qui a inspiré au Bureau du Congrès la pensée de grouper les diverses cures de fruits dans un même rapport.

J'en consacrerai le premier chapitre à la composition et aux propriétés chimiques des fruits en général, ceux qui ne sont pas utilisés actuellement pouvant l'être demain, puis je parlerai successivement des trois fruits employés aujourd'hui.

I

LES FRUITS EN GÉNÉRAL — LEUR COMPOSITION — LEURS PROPRIÉTÉS

Je ne donne pas, bien entendu au mot fruits, dans ce rapport, sa signification botanique. Il ne sera question ici que des fruits utilisés dans les cures de fruits et de leurs analogues, c'est-à-dire de ceux que A. Gautier groupe sous le nom de fruits aqueux et acidules.

Les tableaux suivants indiquent leur composition moyenne. Le premier est dû à Balland¹, le second à Kœnig². Les différences assez sensibles qui existent entre les deux sont attribuables, en partie aux différences des procédés d'analyse des deux auteurs, et en partie expriment les différences de composition entre les fruits cueillis en France et en Allemagne. Ils appellent quelques réflexions.

1. BALLAND. *Les aliments*. Paris, 1907.

2. KÖNIG. *Chemie der Menschlichen Nahrungs und Genussmittel*, 4^e édition, 1904.

III^e CONGRÈS INTERNATIONAL DE PHYSIOTHÉRAPIE.
COMPOSITION MOYENNE DES PRINCIPAUX FRUITS (KOENIG).

	EAU	MATIÈRES azotées.	ACIDES libres.	SUCRE in- terverti.	SACCHA- ROSE	AUTRES sub- stances non azotées.	CEL- LULOSE et NOYAUX.	CENDRES
Pommes.	84.57	0.40	0.70	7.97	0.88	3.28	1.98	0.42
Poires	85.83	0.36	0.20	7.11	1.50	3.37	2.82	0.51
Prunes (reine-Claude).	82.15	0.55	0.82	5.92	4.71	2.06	5.40	0.41
Pêches	81.96	0.93	0.72	3.66	4.45	1.17	6.53	0.58
Abricots.	84.15	0.86	1.05	2.61	4.05	1.55	5.37	0.56
Cerises	80.57	1.21	0.72	8.94	0.51	1.76	5.77	0.52
Raisins	79.12	0.69	0.77	14.96		1.90	2.18	0.48
Fraises.	86.99	0.59	1.10	5.13	1.11	2.80	1.56	0.72
Framboises	85.02	1.56	1.48	5.38	0.91	0.99	6.37	0.49
Groseilles	84.31	0.51	2.24	6.58	0.06	1.21	4.57	0.72
Figues	78.95	1.55		15.55				0.58
Oranges.	84.26	1.08	1.35	2.79	2.86	7.25		0.45
Citrons	82.64	0.74	5.59	0.37		10.30		0.56

COMPOSITION MOYENNE DES PRINCIPAUX FRUITS (BALLAND).

	EAU	MATIÈRES				CEL- LULOSE	CENDRES
		azotées.	grasses.	sucrées.	extractives.		
Pommes.	82.60	1.44	0.06	8.90	5.51	1.21	0.28
Poires	88.50	0.24	0.04	6.90	3.75	1.12	0.17
Prunes (reine-Claude)	78.30	0.42	0.24	10.90	9.04	0.61	0.49
Pêches.	86.60	0.86	0.48	6.70	3.66	1.19	0.51
Abricots	87.70	0.43	0.12	8.10	1.60	1.41	0.61
Cerises (douces).	84.10	1.02	0.09	8.70	5.42	0.49	0.18
Raisins (chasselas).	80 »	0.49	0.58	16.60	1.09	1.24	0.20
Fraises des bois.	85.60	1.56	0.99	3.70	5.15	2.56	0.64
— (grosses).	90.60	0.82	0.58	6.50	0.80	0.60	0.50
Framboises	84.50	1.07	1.12	5.70	4.94	2.35	0.54
Groseilles (blanches).	87.40	0.88	0.55	6.80	1.05	2.71	0.65
Melon.	95 »	0.60	0.11	1.05	2.67	0.35	0.24
Oranges	86.70	0.69	0.26	6.20	4.94	0.95	0.28

Un premier caractère commun à tous les fruits est leur richesse en eau, presque toujours supérieure à 80 pour 100, et qui peut atteindre 95 pour 100. Elle explique la faible valeur alimentaire des fruits en général, et, en partie au moins, leur action diurétique.

Si les fruits sont des aliments pauvres, ils le sont surtout au point de vue des substances grasses, qui y sont réduites presque à zéro. Ils le sont aussi au point de vue des matières albuminoïdes. A ne considérer que les proportions inscrites dans le tableau, cette pauvreté paraît extrême, puisqu'elles n'atteignent jamais 1,50 pour 100 et

sont souvent inférieures à 0,5 pour 100. Il est facile de calculer que la réalisation au moyen des fruits aqueux de la ration d'entretien azotée — même réduite au plus strict minimum — serait pratiquement irréalisable. Dans la réalité, les fruits sont des aliments albuminoïdes encore plus pauvres qu'ils ne paraissent à l'analyse. Les chimistes, en effet, y dosent l'azote, et supposent dans leurs calculs que tout cet azote est à l'état d'albumine : or, il n'en est rien ; une partie appartient à des corps beaucoup plus simples, sans valeur alimentaire. Les nombres du tableau sont donc trop forts.

Les sucres constituent le seul aliment organique important des fruits. La proportion en est très variable d'un fruit à l'autre ; elle peut atteindre 25 pour 100 dans certains raisins, elle est inférieure à 1 pour 100 dans le citron. Elle est variable pour les fruits d'une même espèce selon la variété, et pour un même fruit selon le degré de maturité. Ce sont généralement du glucose et du lévulose, le plus souvent en quantités égales, comme s'il s'agissait de sucre interverti ; le saccharose est généralement moins abondant. La saveur des fruits ne donne pas une idée très exacte de leur teneur en sucre, et cela pour deux raisons :

La première est que le saccharose a une saveur beaucoup plus sucrée à poids égal que les hexoses.

La seconde est que l'acidité du fruit en masque le goût sucré, de même que ce goût masque l'acidité.

C'est ce qui fait que le melon, à peine acide, et dont le sucre est surtout du saccharose, peut paraître au goût plus sucré que la groseille, qui en réalité l'est six fois plus.

Les sucres jouent, dans la cure de fruits, un rôle important ; c'est à eux qu'il faut attribuer, au moins en grande partie, ses effets diurétiques. Ils constituent, pour le malade, un supplément de ration, qui, dans la cure de raisin, peut aboutir à une véritable suralimentation hydrocarbonée.

Les substances groupées sous le nom de matières extractives sont multiples. Elles ne sont pas toutes chimiquement définies. Peut-être certaines d'entre elles jouent-elles un rôle dans les cures de fruits. Je me bornerai à signaler les substances pectiques qui se rapprochent par certaines propriétés des gommés. Elles répondent à la formule $C^{52}H^{48}O^{32}$, et, par hydrolyse, fournissent des pentoses et non des hexoses. C'est à elles que les décoctions de fruits doivent la propriété de se prendre en gelée par le refroidissement.

On a prétendu que ces substances agissent favorablement sur la muqueuse bronchique.

Une mention particulière est due aux acides des fruits. Ce sont des acides polybasiques, qui sont en partie libres, en partie à l'état de sels acides. Les poires, pommes, prunes, abricots, cerises, renferment de l'acide malique $C^4H^6O^5$; le raisin, des acides malique et tartrique $C^4H^6O^6$, le second seul persistant dans la graine en pleine maturité; les groseilles, de l'acide malique et de l'acide citrique $C^5H^6O^7$; le citron, de l'acide citrique.

L'acidité des fruits est très variable, et peut être un obstacle à leur utilisation chez les dyspeptiques hyperchlorhydriques. Aux malate, tartrate, citrate de potasse, on peut, sans hésitation, attribuer une bonne partie de l'action favorable des cures de fruits. Ils sont laxatifs; ils sont diurétiques; et enfin, après avoir été brûlés dans l'organisme et transformés en carbonate de potassium, ils jouent le rôle d'alcalins.

Il est probable que la médication alcaline par les cures de fruits n'est pas l'équivalent de la médication par le bicarbonate de soude. Elle en diffère en deux points :

1° La base alcaline des sels de fruits est le potassium, dont les propriétés physiologiques sont différentes de celles du sodium. On peut prévoir que, dans l'organisme, le potassium étant prédominant dans les tissus et le sodium dans les humeurs, l'usage des fruits alcalinisera davantage les cellules, et celui du bicarbonate de soude les liquides interstitiels.

2° Dans la cure de fruits, le sel alcalin (carbonate de potassium) se formant au contact même des tissus aux dépens d'un sel acide ou neutre (citrate, tartrate ou malate) agit peut-être à l'état naissant autrement que le bicarbonate de soude ingéré en nature. Mais ce ne sont là que des hypothèses qu'il serait intéressant de vérifier expérimentalement.

Quoi qu'il en soit, les cures de fruits peuvent constituer des cures alcalinisantes assez énergiques : j'ai calculé d'après les analyses de cendres, de Moleschott, de Sendtner et de Koenig, que 1 kilogramme de fraises introduit dans l'organisme la même dose d'alcalinité que 9 grammes de bicarbonate de soude; 1 kilogramme de raisin que 6 grammes; et 1 kilogramme de jus de citron que 4 grammes du même sel.

Enfin, parmi les matières extractives, existent en petites quantités des substances mal connues, qui ne sont peut-être pas indifférentes pour l'organisme : il en est ainsi des enzymes, oxydases et diastases hydrolysantes.

La cellulose des fruits est en partie assimilable par l'organisme,

mais la fraction la plus importante échappe à l'hydrolyse, et, augmentant le bol fécal, joue un rôle laxatif important.

Les fruits sont riches en cendres; ils constituent des aliments essentiellement minéralisateurs. J'ai déjà dit que les cendres sont fortement alcalines. Elles sont très pauvres en chlorure de sodium, et nous pouvons aujourd'hui ajouter une certaine importance à cette pauvreté, qui permet de réaliser par l'usage des fruits une cure de déchloruration. Parmi les succès attribués aux cures de fruits dans les hydropisies d'origines diverses, il en est que l'on peut expliquer par ce mécanisme.

Le potassium est l'élément prédominant des cendres : on connaît sa toxicité, quand il est introduit à doses élevées directement dans les vaisseaux. Ingréé, et à doses modérées, c'est un tonique cardiaque que Traube a comparé à la digitale. Comme elle, il ralentit le pouls et rend la contraction cardiaque plus énergique. C'est peut-être par ce mécanisme qu'il est diurétique. Comme dissolvant de l'acide urique, il est *théoriquement* supérieur au sodium, l'urate de potassium étant plus soluble que celui de sodium. Parmi les éléments des cendres, je citerai le manganèse, dont le rôle dans les oxydations organiques est aujourd'hui bien démontré. Les cendres de raisin renferment 0,24 pour 100 d'oxyde ($Mn^{5}O^{4}$) et les cendres de citron 0,45 pour 100.

Les divers composés minéraux sont dans le fruit en combinaison avec les substances organiques, dans un état colloïdal qui leur assure des propriétés pharmacodynamiques différentes de celles des cendres elles-mêmes. Les végétariens insistent beaucoup sur les vertus spéciales des aliments crus. Ils n'ont peut-être pas tort, et, sans faire intervenir des propriétés mystérieuses, le changement de constitution chimique qui existe entre le fruit cru et le fruit cuit nous permettrait d'expliquer une différence dans leur action sur l'organisme.

De ces quelques remarques sur la composition des fruits, il résulte que toute cure de fruits doit être :

1° Une cure alcaline, avec une action un peu différente de celle des autres cures alcalines, notamment des cures hydrominérales, pour la double raison que l'agent actif en est le carbonate de potassium, et que ce carbonate se forme dans l'organisme même par combustion de sels organiques originairement acides;

2° Une cure diurétique, et uricolytique;

3° Une cure laxative.

Suivant la manière dont l'alimentation sera réglée au cours du

traitement par les fruits, on pourra en outre obtenir des effets accessoires variables.

a) Si le fruit constitue la seule nourriture, ou à peu près la seule nourriture du malade, on réalisera une cure de réduction alimentaire, et surtout de réduction de la ration azotée.

b) Si le fruit s'ajoute à une alimentation normale, surtout s'il s'agit de raisins renfermant 15 à 20 pour 100 de sucre, on peut, au contraire, par une suralimentation hydrocarbonée, c'est-à-dire une suralimentation particulièrement favorable à l'épargne des substances azotées, obtenir, outre un engraissement, la fixation dans l'organisme d'une certaine dose d'albuminoïdes.

C'est ce qui explique que les cures de fruits ont pu être conseillées dans des états très différents : chez les gouteux, et les arthritiques en général, et chez les tuberculeux.

Ces notions vont se préciser par l'étude des principales cures de fruits utilisées dans la pratique, et notamment de la plus importante d'entre elles, la cure de raisins.

CURE DE RAISINS

La cure de raisins a des quartiers de noblesse; elle s'enorgueillit de citations de Galien, de Pline, de Celse, de Dioscoride.... Vous m'excuserez de ne pas insister sur cet historique. Actuellement, elle a été spécialisée par quelques stations étrangères parmi lesquelles on cite Montreux, Aigle, en Suisse; Durckheim, en Bavière; Gleisweiler, Kreuznach, Boppard, Bingen, sur les bords Rhin; Meran, dans le Tyrol; Pallanza, en Italie; Odessa, Jalta, en Russie, etc. Presque tous les auteurs français, qui ont consacré quelques pages à la cure de raisins, s'étonnent que, en France, pays de vignobles par excellence, il n'existe aucune station semblable : ils ne réfléchissent pas que, précisément à cause de la diffusion de la vigne sur la plus grande partie de notre sol national, il n'existe pas de raison d'imposer à des malades un déplacement pour un traitement, qu'ils peuvent faire le plus souvent dans leur propre jardin.

Sans doute, comme le fait très justement observer Rotureau, la cure de raisins n'est pas partout identique à elle-même : le fruit a des propriétés différentes suivant le cépage, le sol, le climat, l'exposition, et il se peut qu'il y ait, entre les cures faites en des pays différents, des différences analogues à celles que l'on observe entre des cures hydrominérales dans des stations à sources de composition

voisine. Mais l'étude de la cure de raisins, soit au point de vue pharmacodynamique, soit au point de vue clinique, n'est pas assez avancée pour que nous puissions étudier utilement ces différences. C'est tout au plus si nous en pouvons fixer avec quelque précision les indications générales.

En France, le chasselas est le cépage le plus recherché pour la cure; on recommande aussi le pineau petit gris; le raisin noir est beaucoup moins utilisé.

Il y a dans le grain de raisin trois parties : la pulpe constitue 87 à 89 pour 100, la peau 7 à 8, les pépins 4 à 5. Je ne dirai rien de la peau et des pépins, qui sont habituellement rejetés : on n'en conseille qu'exceptionnellement l'ingestion, quand il faut lutter contre une constipation tenace : leur action laxative purement mécanique n'est obtenue qu'au prix d'une incontestable indigestibilité.

La pulpe, qui seule nous intéresse, contient 72 à 80 pour 100 d'eau; 10 à 20 pour 100 de sucre (14 à 15 en moyenne); 0,5 à 0,6 pour 100 de crème de tartre; 0,5 à 0,5 pour 100 d'acides libres (tartrique et malique); 1,2 à 1,5 pour 100 de matières albuminoïdes.

Avec les progrès de la maturation, il se fait dans la composition du raisin des transformations, que nous avons intérêt à connaître : la proportion de sucre augmente, les quantités de dextrose et de lévulose tendent à s'égaliser, en même temps l'acidité diminue : cette diminution tient non seulement à la disparition d'une partie des acides, et notamment de la presque totalité de l'acide malique, mais à l'augmentation de la quantité de potassium. Le raisin bien mûr réalise donc une cure alcaline plus intense; il est d'ailleurs plus digestible; ce n'est qu'au point de vue d'une action laxative plus accentuée que du fruit de moindre maturité pourrait être préféré.

La quantité de raisin ingérée quotidiennement est, au début de la cure, de 500 grammes; elle est poussée assez vite jusqu'à 2 et même 3 kilogrammes. La dose de 5 kilogrammes, qui, d'après Rotureau, est très souvent dépassée à Bingen et dans les autres stations allemandes, me semble excessive, à moins que le raisin ne constitue l'alimentation exclusive : elle correspond en effet à plus de six cents grammes de sucre.

La dose quotidienne est en général prise en trois fois.

La moitié environ est ingérée le matin à jeun, quand le fruit est encore couvert de rosée. Un quart à peu près est pris une heure avant le repas de midi, et le dernier quart une heure avant le dîner. Cette dernière prise doit assez souvent être réduite, quand la digestion est difficile. Dans quelques stations, on ajoute ou l'on substitue en partie

au raisin en nature le suc de raisin exprimé extemporanément. Une indigestibilité relative peut imposer cette pratique.

D'habitude le raisin est cueilli par le malade lui-même au moment de le manger. L'exercice au grand air que lui imposent trois visites par jour à la vigne ne peut qu'être pour la cure un adjuvant utile. Faut-il admettre en outre que le raisin ingéré en quelque sorte « vivant » a une action particulière, qui manquerait au raisin cueilli depuis quelques heures ou depuis quelques jours? La question me paraît insoluble. Il est impossible d'y répondre par la négative. Il est incontestable en effet que les réactions chimiques qui se poursuivent dans le fruit séparé de la plante qui le porte sont différentes de celles qui ont lieu dans le fruit vivant, et l'on a le droit de supposer que cette chimie nouvelle est destructrice de substances antérieurement contenues dans le fruit, ou créatrice de substances spéciales au fruit conservé. Il est impossible aussi d'y répondre par l'affirmative, car nous ne connaissons pas effectivement de différences chimiques entre le fruit conservé quelques heures et le fruit attaché à l'arbre.

La durée de la cure est de trois à six semaines, un mois en moyenne. Elle est complétée dans certaines stations, notamment à Bingen, par des bains de marc de raisin, dont on vante l'effet dans les douleurs rhumatismales, les paralysies, et les suites de couches.

J'ai dit plus haut que le régime alimentaire pendant le traitement sera très différent suivant que l'on désirera une réduction de l'alimentation globale, ou un certain degré de suralimentation. On ne devra jamais perdre de vue, dans ce dernier cas, que le raisin est pauvre en substances albuminoïdes, et exceptionnellement riche en hydrates de carbone. Il est donc inutile d'introduire ces derniers dans les repas, mais on fera bien d'insister sur les aliments azotés, viande, œufs, poissons. On s'accorde à conseiller la suppression de tous excitants, alcooliques, thé, café, des crudités et des graisses. Je me demande si cette dernière exclusion est bien logique dans le cas où l'on recherche une certaine suralimentation, le raisin ne renfermant à peu près pas de matières grasses.

Action physiologique. — Moreigne¹ a fait de cette action une étude consciencieuse, à laquelle on ne peut guère reprocher que la brièveté des cures expérimentales. Il nous a fourni sur les modifications produites dans l'organisme par une semaine de traitement des documents assez précis, qui, avec les publications déjà anciennes des médecins des stations uvales, me serviront de guide dans cet exposé.

1. MOREIGNE. *Arch. de méd. expér.*, 1902.

Les modifications de la sécrétion urinaire sont les premières qui doivent attirer notre attention.

Urines. -- Le volume des urines est augmenté d'une quantité sensiblement égale au volume du jus de raisin ingéré. Chez des cardiaques œdémateux, des hépatiques ascitiques, on peut obtenir une diurèse dépassant de beaucoup la quantité des liquides ingérés, et par conséquent réaliser l'évacuation des sérosités. Péchollier a publié les observations de deux cirrhotiques guéris de leur ascite par la cure de raisin¹. J'ai dit plus haut que le sucre, les sels de potassium, la déchloruration, peuvent revendiquer une part dans cette action diurétique.

Les urines sont claires, limpides, peu colorées, sans dépôts.

Leur acidité diminue d'une manière constante, dans une proportion variable suivant la dose de fruits ingérés, et suivant la résistance du sujet à l'alcalinisation.

Parmi les éléments organiques, l'urée est légèrement diminuée, ce qui tient à la pauvreté des raisins en substances azotées, et à l'action d'épargne du sucre sur l'albumine. L'étude du bilan nutritif met en effet hors de doute la fixation d'une certaine quantité d'albumine dans les tissus (115^{gr} et 78^{gr} dans deux expériences de sept jours). La quantité d'acide urique par litre diminue de moitié, aussi les dépôts uratiques disparaissent-ils très vite.

Les éléments minéraux sont augmentés, ce qu'il faut attribuer à l'élimination des sels du jus de raisin. Un détail particulièrement intéressant est l'élévation du taux des chlorures signalée par tous les médecins des stations uvales, à une époque où cette élévation paraissait sans grand intérêt. Aujourd'hui nous sommes autorisés à chercher dans la déchloruration de l'organisme l'explication de certains succès des cures de raisins.

Moreigne croit, sans que la preuve en soit absolument faite, qu'un peu d'acide phosphorique reste fixé dans les tissus.

Le rapport du soufre neutre aux sulfates et éthers sulfuriques augmente, ce que Moreigne interprète comme un signe d'excitation de la sécrétion biliaire, et de diminution des oxydations. Cette interprétation est en rapport avec les idées défendues par Albert Robin².

Un fait sur lequel sont d'accord toutes les observations, c'est l'absence du sucre dans les urines, malgré l'ingestion de doses élevées de glucose et de saccharose. Moreigne cite même un dyspeptique neuro-

1. PÉCHOLLIER. *Bull. de thérapeutique*, 1893.

2. ALBERT ROBIN. Le régime dans les affections du foie. *Soc. de thérapeutique*, 1904.

arthritique, qui avait fait à plusieurs reprises de la glycosurie intermittente (8 à 10^{es} de sucre par 24 heures) et qui n'eut pas de sucre au cours d'une cure de raisin. Bien que j'aie eu l'occasion d'enregistrer plusieurs observations semblables, je considère le diabète comme une contre-indication à cette cure.

Système digestif. — Les médecins des stations uvaies sont unanimes à affirmer l'excitation de l'appétit et l'amélioration des fonctions gastriques dès les premiers jours de la cure, sans qu'aucun se soit préoccupé, à ma connaissance, de déterminer le mécanisme de cette amélioration. Cette affirmation ne laisse pas d'être un peu surprenante : beaucoup de dyspeptiques ne supportent pas les fruits crus, et le vin est en général pour eux plus nuisible que l'alcool qu'il renferme, ce qui permet d'admettre dans le jus de raisin l'existence de substances peu favorables aux processus intra-gastriques. Peut-être faut-il faire intervenir la vie au grand air, l'exercice physique, la distraction, l'oubli des tracasseries habituels, qui suffisent à rétablir la digestion de bien des dyspeptiques. Peut-être l'amélioration des fonctions intestinales et hépatiques réagit-elle favorablement sur l'estomac.

Les selles deviennent en effet plus fréquentes, plus faciles et plus abondantes. Les signes urinaires des fermentations intestinales diminuent. Il est à remarquer que l'action laxative des fruits est la seule qui s'accompagne d'une épargne de l'albumine.

Cette action laxative n'est pas absolument constante; on doit parfois l'accentuer en faisant ingérer, avec la pulpe du raisin, la pellicule et les pépins. Les raisins riches en tanin sont moins laxatifs; certains muscats passent même pour échauffants.

Foie. — J'ai dit plus haut par quels symptômes urinaires se traduit l'excitation fonctionnelle du foie.

Circulation. — L'action sur le cœur est plutôt tonique et excitante. Toutefois, d'après Rotureau, elle dépend beaucoup de l'espèce de raisin : « La circulation sanguine est accélérée notablement quand les malades emploient des raisins aromatiques et excitants; tandis que les pulsations cardiaques et artérielles sont sensiblement diminuées quand les raisins consommés sont aqueux, et, par conséquent, déprimants. »

Peau. — Plusieurs auteurs signalent une action diaphorétique.

Poids. — Le poids corporel augmente en général, et cette augmentation, qui peut être de 4 à 6 kilogrammes, est d'autant plus significative qu'elle s'accompagne d'une diminution des liquides interstitiels. Il y a à la fois engraissement, et fixation d'albumine prouvée par l'étude du bilan nutritif.

Indications. — Les indications des cures de raisins sont, à en croire la littérature, extrêmement nombreuses. Je me contenterai de signaler les plus importantes.

Affections broncho-pulmonaires. — On est un peu surpris de trouver parmi elles la tuberculose pulmonaire. En dépit de l'opinion de Rotureau, qui conseille de diriger vers les stations uvales les phtisiques « même à la période colliquative », je pense qu'il n'y a à espérer quelque amélioration qu'au début de l'affection. La vie au grand air, une certaine suralimentation, le ralentissement des oxydations, la tendance à l'engraissement, sont les causes les plus certaines des succès enregistrés. Les médecins des stations uvales font aussi jouer un rôle aux produits pectiques, qui exerceraient sur les bronches une action favorable.

C'est à ces produits pectiques presque exclusivement que seraient dues les améliorations constatées dans le catarrhe chronique des emphysémateux, et dans les laryngites chroniques.

Affections digestives. — J'ai fait plus haut quelques réserves au point de vue de l'utilisation de la cure de raisins dans les dyspepsies, et j'ai recherché l'explication des succès qui ont été publiés : je n'y reviendrai pas.

L'action favorable du raisin sur l'intestin s'exerce dans des états en apparence contraires. Pour les constipés, c'est un laxatif très peu irritant, dont l'effet peut être recommandable dans certains cas d'entérite mucomembraneuse ; mais c'est dans les diarrhées chroniques, contrairement à ce que l'on eût pu supposer *a priori*, que les succès de la cure sont le plus nets (Carrière, Curchod).

Parmi les affections du foie, les médecins des stations uvales revendiquent plus particulièrement les congestions, la lithiase biliaire, les ictères infectieux. Les symptômes d'hypertension portale (Gilbert), pléthore abdominale, hémorroïdes, s'améliorent rapidement. Malgré que quelques observations favorables aient été publiées (Péchollier), je doute que les cirrhotiques en général puissent retirer de la cure de raisins un bénéfice bien marqué.

Goutte et gravelle. — La goutte et la gravelle figurent parmi les indications les plus légitimes des cures uvales. L'augmentation de la diurèse, la diminution et la solubilisation de l'acide urique, l'alcalinisation générale, ne peuvent que modifier heureusement ces deux affections.

Appareil urinaire. — On a conseillé la cure de raisins dans les néphrites et dans les cystites. Mayet¹ cite même des cas d'amélioration

1. MAYET. *Province médicale*, mars 1907.

par le jus de raisin stérilisé. J'ai dit déjà que la cure de raisins se prête à la réalisation de la cure de déchloruration, et pourra rendre service dans les œdèmes liés à la rétention chlorurée.

Affections cutanées. — Certaines dermatoses d'origine arthritique peuvent être améliorées : eczéma, acné, urticaire, etc.

Chlorose et anémie. — Le raisin de certaines vignes croissant sur terrain ferrugineux est riche en fer. Cette circonstance, et les réflexions que j'ai faites, au sujet de la tuberculose au début, autorisent la tentative de la cure dans ces affections.

En terminant, je signale que les Allemands conseillent fréquemment la cure de raisins, comme *Nachkur*, d'une saison aux eaux minérales. Je n'y vois que des avantages, dans bien des cas, s'il s'agit d'une cure de raisins modérée, c'est-à-dire du maintien quelques semaines d'un régime à prédominance fructarienne, légèrement laxatif, diurétique et alcalinisant. Je suis au contraire d'avis, avec Rotureau, qu'il ne faut pas faire succéder l'une à l'autre deux cures perturbatrices, et qu'un certain repos de l'organisme est indispensable au retour des eaux.

Il existe quelques contre-indications à la cure de raisin. L'intolérance gastrique du fruit est la principale. J'ai déjà signalé le diabète. L'obésité est une contre-indication à la cure avec suralimentation, mais j'ai dit qu'on pouvait réaliser, avec le raisin, une cure de réduction qui n'aggraverait en rien l'obésité. Les stomatites, gingivites, caries dentaires, sont un obstacle à la cure de raisins à qui l'on a reproché fréquemment de provoquer des accidents de cet ordre. Rotureau signale la période cataméniale chez les femmes dont les règles sont excessives.

Telles sont les principales indications de la cure de raisins. Si l'on met à part quelques observations de succès exceptionnels, comme on en peut recueillir au bénéfice de toutes les médications, il ne semble pas que la thérapeutique puisse y trouver une ressource héroïque, mais elle oublie peut-être trop actuellement les services intéressants qu'elle peut lui demander. Elle a d'autant plus tort de les oublier que rien n'est plus facile à réaliser que la cure de raisins. On se plaint qu'elle ne soit pas « organisée » en France. Je me demande vraiment ce qu'est l'organisation qu'on réclame. Les deux tiers de notre pays sont couverts de vignes, et il n'y a pas un village où l'on ne trouve les quelques ceps de chasselas nécessaires à une cure. Le casino, qui, pour le public français, semble le monument essentiel d'une station de cure, ne me paraît en rien indispensable. Tout au plus pourrait-on souhaiter que les hôtels des pays où l'on fait des

cures d'air se préoccupent de planter dans leur parc quelques ares en raisins de table, pour que le malade trouve son remède sous sa main : la difficulté est que cure d'air est pour nous synonyme le plus souvent de cure d'altitude, et que le raisin ne mûrit guère en montagne. Les bords de la Méditerranée se prêteraient mieux à la combinaison, bien que la température y soit encore trop élevée au moment de la maturité du raisin pour attirer les visiteurs. Mais je ne crois pas beaucoup à l'avenir chez nous de stations uvaies. Tout malade à qui l'on conseillera une cure de raisins trouvera l'occasion de la réaliser, soit chez lui, soit au cours d'une visite à des parents ou à des amis, et ne s'astreindra pas à un déplacement spécial.

La cure de fruits semble d'ailleurs pouvoir se faire avec le raisin frais transporté. J'ai dit plus haut que nous ne pouvions affirmer l'équivalence thérapeutique du fruit cueilli sur la vigne et du fruit conservé ; mais cette équivalence est bien probable, et il n'y a aucune comparaison entre le raisin qui, séparé du cep, continue à vivre, et les eaux minérales, qui, dès leur émergence, subissent des transformations profondes que la chimie et la physique sont en état de constater.

Je suis moins sûr de l'effet des cures de raisins secs, bien que Charles¹ en ait obtenu de bons résultats, moins sûr encore de l'identité d'action du jus de raisin conservé et du raisin frais, surtout si la stérilité du moût embouteillé a été obtenue par la chaleur. Toutefois, l'expérience semble favorable à son utilisation dans les saisons où il est impossible de se procurer des raisins frais².

CURE DE FRAISES

Les développements que j'ai donnés à l'étude de la cure de raisins me permettront de résumer brièvement ce qui a trait aux cures moins importantes de fraises et de citrons.

La première n'a pas l'ancienneté de la cure de raisins, mais elle se recommande de noms illustres. Le grand Linné l'utilisa le premier sur lui-même en 1750 : il se guérit d'un accès de goutte, et, en renouvelant sa cure chaque année, en évita pendant vingt ans le retour. A la même époque, Fontenelle croyait trouver en partie dans un usage abondant des fraises le secret de sa longévité. Un peu plus tard, la belle Mme Tallien se plongeait dans des bains de fraises pour entretenir le satiné de sa peau.

La cure de fraises est aujourd'hui bien moins utilisée que la cure

1. CHARLES. *Soc. de méd. de Bordeaux*, 1901.

2. MAYET. *Province médicale*, 1907.

de raisins. Le fruit est plus acide, plus aqueux; la quantité d'eau dépasse dans les grosses fraises 90 pour 100; la proportion de sucre est moindre (3.70 pour 100 dans les fraises des bois, 6.50 pour 100 dans les grosses fraises d'après Balland); elles renferment 1 pour 100 de pentosane; enfin l'analyse y décèle des traces d'un dérivé de l'acide salicylique (Portes et Desmoulières, Windisch).

Les fraises sont moins digestibles que le raisin; elles provoquent fréquemment de l'urticaire, ce qui constitue une contre-indication formelle à leur utilisation. Leur pauvreté relative en sucre ne leur permet pas de remplacer le raisin au point de vue de ses propriétés reconstituantes, mais elles lui sont supérieures au point de vue de l'alcalinisation de l'organisme. J'ai calculé, d'après Moleschott, qu'un kilogramme de fraises a le même pouvoir alcalinisant que 9 grammes de bicarbonate de soude.

La cure de fraises, tout en agissant dans le même sens que la cure de raisins, ne sera donc pas utilisable dans les anémies, ni dans la tuberculose au début; elle ne le sera guère dans les affections digestives; son domaine sera la goutte et certains rhumatismes. Faut-il admettre que le milligramme d'acide salicylique ingéré avec chaque kilogramme de fruits joue un rôle dans l'action antigoutteuse? Cela ne me semble guère probable, et je crois que l'action alcalinisante particulièrement énergique de la fraise doit surtout être invoquée.

CURE DE CITRONS

Le jus de citron est utilisé depuis longtemps par la thérapeutique. Son efficacité dans le scorbut et dans la maladie de Barlow n'est pas contestée. L'usage des limonades dans le régime des fébricitants est très répandu. Le badigeonnage des amygdales avec le jus de citron, dans les angines pultacées, est une pratique populaire. Je ne m'occuperai d'aucune de ces utilisations anciennes, désirant me tenir dans les limites strictes du titre de ce rapport : les cures de fruits.

La cure de citrons n'a fait parler d'elle que dans les dernières années du xix^e siècle. Elle a suscité un enthousiasme beaucoup plus accentué dans le grand public que dans le corps médical; et elle a été bien plus souvent entreprise sur le conseil d'amis que sur la prescription d'un médecin. Aussi les documents d'ordre scientifique sont-ils rares à son sujet.

Le citron a une écorce épaisse, dont le poids, avec celui des pépins, représente environ 40 pour 100 de celui du fruit. La pulpe n'y entre que pour 60 pour 100, et le suc pour 37 pour 100. C'est ce dernier seul dont nous avons à tenir compte : l'écorce est rejetée, et l'acidité

extrême du fruit n'en permet pas l'ingestion en nature ; c'est le suc, pressé, plus ou moins étendu d'eau et sucré, qui seul est utilisé dans la cure. Un citron moyen peut fournir 50 centimètres cubes de suc, renfermant 2 pour 100 de sucre, 0.52 pour 100 de substance azotée, une moyenne de 7 pour 100 d'acide citrique (Hassal) en partie à l'état de citrate acide de potassium, et de 0.25 à 0.40 pour 100 de cendres.

La cure s'organise empiriquement de la manière suivante : le malade absorbe deux citrons le premier jour, puis il augmente de deux par jour, jusqu'à la limite de la tolérance. (On a atteint la dose extrême de trente citrons.) Le maximum atteint, on diminue chaque jour la dose de deux. Une cure complète, avec le maximum de vingt fruits par jour, utilise 200 citrons. Desplats¹ trouve ces doses inutilement excessives : dans le rhumatisme, il conseille de s'arrêter « à la dose reconnue active » et de la maintenir huit à douze jours, jusqu'à disparition complète des douleurs. Six citrons par jour constituent déjà une dose active.

L'action physiologique du citron s'exerce dans le même sens que celle des autres fruits, mais elle semble bien moins nette et constante que celle du raisin.

L'action alcalinisante est moindre, et la présence dans le citron d'un grand excès d'acide libre peut, si la combustion dans l'organisme n'en est pas complète, masquer l'alcalinisation des urines que tend à provoquer le citrate de potassium. Certains auteurs admettent même que le jus de citron augmente l'acidité urinaire². Haussmann³, Leber⁴, Von Noorden⁵, ne lui ont trouvé aucune action sur la réaction de l'urine. Marcel Labbé⁶ a constaté au contraire que l'ingestion de quatre jus de citron au cours d'un repas diminue nettement cette acidité.

Mêmes indécisions au point de vue de l'action sur la diurèse, sur l'élimination de l'acide urique.

Anciennement Fernel, Loob, Crantz, Stahl⁷, ont attribué à tort au jus de citron la propriété de dissoudre les calculs dans le rein. Plus récemment Dauber⁸ a cru à une augmentation de l'excrétion de l'acide urique et de l'urée. Mais His⁹, Von Noorden, Leber, ne parvinrent pas à la constater. Ce dernier admet seulement une augmentation de

1. DESPLATS. *Journal des sciences médic. de Lille*, 1905.

2. MANQUAT. *Thérapeutique*, 5^e édition.

3. HAUSSMANN. *Zeitschrift für klin. Mediz.*, 1896.

4. LEBER. *Berlin. Klin. Wochenschr.*, 1897.

5. VON NOORDEN. 1^{er} Congrès allemand de médecine interne, 1897.

6. MARCEL LABBÉ. *Expér. inédites*.

7. Cités par Delieux de Savignac. *Dict. encycl. des sciences médic.*, article *Citron*.

8. DAUBER. *New-York Mediz. Monatschrift*, 1898.

9. HIS. *Wien. Mediz. Blätter*, 1896.

l'acide urique intestinal. J'ajoute que, pour Von Noorden, l'utilisation des matières albuminoïdes est diminuée pendant la cure de citron.

On voit combien les recherches physiologiques actuellement publiées constituent une base peu solide pour la discussion des indications de la cure. C'est essentiellement, comme le dit fort bien Ricklin¹, dans une bonne revue, à laquelle je fais de nombreux emprunts, « une cure empirique, et ce n'est que cela ». Que nous apprend donc à son sujet l'observation clinique?

Rhumatismes. — C'est contre les diverses formes de rhumatismes qu'a surtout été dirigée la cure de citrons. L'opinion populaire la considère comme spécifique des douleurs et des enraidissements articulaires. Des observations anciennes de Owen Rees, Barlow, Budd, semblent confirmer cette conception. Plus récemment Desplats s'est montré assez chaud partisan de la cure de citrons. Il l'a vue réussir dans le rhumatisme articulaire aigu et subaigu, alors que le salicylate de soude avait échoué. Mêmes succès dans des cas de rhumatisme chronique, et surtout lors des poussées aiguës de ces rhumatismes chroniques. Ricklin cite encore en faveur de la cure de citrons l'auto-observation de Netter, qui put à plusieurs reprises triompher de lombagos douloureux au moyen de l'ingestion de quelques citrons. Il résulte des renseignements que m'a fournis M. Netter que, dans son cas, l'activité de la cure semble s'être atténuée par l'accoutumance.

A côté de ces observations favorables, je dois rapporter celles de Von Noorden et Leber, qui n'ont jamais obtenu du citron que des améliorations douteuses et passagères.

Goutte. — Le jus de citron a été aussi préconisé dans la goutte : les recherches relatives à son influence sur l'excrétion urique, que j'ai citées plus haut, ne laissent pas prévoir qu'il y soit d'une grande utilité. D'après Dauber, il y serait même contre-indiqué.

Dyspepsies. — Hassan Madmond Pacha² a recommandé la cure de citrons dans la dyspepsie hypochlorhydrique. S'il y est en effet moins fâcheux que chez les hyperchlorhydriques, j'estime que toutes les affections de l'estomac constituent plutôt des contre-indications que des indications à ce traitement : le jus de citron figure dans le régime de beaucoup de dyspeptiques, mais ce n'est pas pour ses qualités ; c'est parce qu'il se substitue au vinaigre, beaucoup plus nuisible encore. J'ai eu l'occasion à plusieurs reprises d'observer des troubles gastriques après des cures de citrons. Albert Robin, Albert Mathieu³, ont

1. RICKLIN. *Revue internationale de clinique et de thérapeutique*, 1908.

2. HASSAN MADMOND PACHA. *Congrès international de médecine*, Lisbonne, 1902.

3. Communications orales.

fait la même observation. De combien de dyspepsies tenaces est responsable l'abus du jus de citron chez les jeunes filles désireuses de maigrir!

Foie. — D'après Delioux de Savignac, le citron est utilisé aux Antilles dans toutes les affections du foie. J'ai eu communication de quelques résultats heureux dans la lithiase biliaire.

Hydropisies. — Bien que l'action diurétique du citron ait été contestée, il semble que l'on ait obtenu grâce à lui la disparition d'hydropisies d'origine diverse, œdèmes brightiques (Cazin), ascites consécutives à la cirrhose du foie (Trinkowsky), anasarque chez les cardiaques (Tschigaiëff).

Impaludisme. — Je ne ferai que signaler le traitement de la fièvre intermittente par le mélange de jus de citron et d'infusion chaude de café conseillé par Cazin.

Hémorragies. — Ce n'est pas sans quelque surprise enfin que l'on voit conseiller l'usage interne et externe du jus de citron dans les hémorragies les plus diverses (Pasteur, Evrat, Burton, Zigmund). Expérimentalement, l'acide citrique et le citrate de soude empêchent, on le sait, la coagulation du sang, et agissent comme antagonistes des sels de calcium. C'est au point que Chantemesse les a conseillés pour prévenir les coagulations phlébitiques.

En résumé, la cure de citrons ne se recommande à l'attention que par son action sur les rhumatismes articulaire et musculaire. Il resterait à démontrer, si cette action existe réellement, qu'elle est supérieure à celle des autres cures de fruits. Sinon, il n'y aurait aucun avantage à la préférer, l'acidité excessive du citron provoquant très facilement des phénomènes d'intolérance et de dyspepsie gastriques. L'avantage de pouvoir être prescrit en toute saison n'est pas spécial au citron. L'orange, la pomme, se conservent de longs mois. Pourquoi ne pas en rechercher l'action?

Il se peut toutefois que l'acidité même du citron ait contribué à son succès chez des sujets particulièrement suggestionnables, portant en quelque sorte témoignage de l'activité du remède. Hoffmann a remarqué que les résultats les plus merveilleux de la cure de citron s'observaient chez les hystériques.

Arrivé au terme de ce rapport, il me faut conclure, et ma conclusion sera que, si les cures de fruits ne représentent pas toujours un médicament extrêmement actif, elles peuvent rendre d'incontestables services. Elles constituent une médication agréable, facile à appliquer, et à laquelle nous ne pensons peut-être pas assez.

DÉCHLORURATION ET RECHLORURATION

Par LUCIEN BÉCO

Titulaire de la chaire de clinique médicale à l'Université de Liège.
Chef du service de Médecine à l'hôpital de Bavière.

INTRODUCTION

La déchloruration est une méthode diététique dont le principe est l'abaissement du taux des chlorures de l'alimentation en dessous de celui de leur excrétion par les reins.

C'est grâce à l'initiative et aux efforts persévérants de Widal et de ses élèves que la déchloruration a pris rang dans la thérapeutique.

Il en fit un magistral exposé au Congrès français de Médecine de 1905; en avril 1909, elle lui fournit le thème d'une conférence au 26^e Congrès allemand de Médecine interne tenu à Wiesbaden; en décembre dernier, en collaboration avec Lemierre, il lui a consacré une étude documentée dans les *Ergebnisse der Inneren Medizin*. En comparant avec attention ces documents, on constate que, si la conception fondamentale de l'éminent pathologiste n'a pas varié en ce qui regarde l'importance de la rétention chlorurée comme facteur hydropigène et son mécanisme spécifiquement rénal au cours des néphrites, il fait plus large part qu'autrefois à la rétention uréique ou azotée dans la genèse des accidents urémiques.

Très nombreux sont les travaux qui ont vu le jour depuis le Congrès de 1905; il serait dénué d'intérêt d'en faire l'exposé ou même l'énumération.

Le grand nombre des auteurs apportent la confirmation plus ou moins complète de l'importance pratique de la méthode; d'autres l'accueillent avec réserve; quelques-uns, plus rares, parmi lesquels il faut citer Bittorf et Jochmann, élèves de Von Strümpell et J. W. Blooker, la récusent totalement.

La pathogénie de la rétention chlorurée est toujours aussi discutée et personne ne doit s'en étonner quand on sait que les physiologistes ne sont pas d'accord sur le mécanisme de la diurèse et la répartition des fonctions rénales.

Pour Widal, l'élimination du chlorure est une fonction de la cellule rénale, différenciée nettement de l'excrétion de l'urée et d'autres sels minéraux ou organiques; sa rétention entraîne l'œdème des tissus

profonds et superficiels; consécutivement elle peut créer ou aggraver l'albuminurie, amener des perturbations graves dans l'économie et des accidents respiratoires ou nerveux.

On sait que les travaux importants de Ch. Achard et de son école sur la régulation des humeurs l'ont amené à placer la cause et le siège de la rétention chlorurée dans l'intimité des tissus.

Alors que von Koraiyr admet que l'eau s'élimine, dans les conditions normales, par le glomérule à l'état de solvant du chlorure sodique, Minkowski, Georgopoulos, Strauss et bien d'autres enseignent que l'élimination rénale de l'eau et celle du chlorure ont des rapports moins étroits ou sont même indépendantes.

Les recherches expérimentales de Georgopoulos semblent démontrer qu'il peut y avoir rétention d'eau et de chlorures sans hydropisie consécutive; pour que celle-ci se produise, des altérations vasculaires imputables, selon l'opinion de Senator, à l'action nocive de produits toxiques circulant dans le sang, seraient nécessaires; les expériences anciennes de Starling démontrant l'action lymphagogue de la sérosité d'œdème ou du sérum dans les néphrites hydropiques et son absence dans les néphrites sèches viennent à l'appui de cette opinion.

Discuter en détail ces théories, tenter d'y substituer une conception plus large, moins exclusive, est certes une thèse qui ne manque pas d'attrait.

Mais il nous paraît que, dans une section de diététique, la tâche du rapporteur est de s'éloigner du domaine spéculatif, de se placer avant tout sur le terrain des faits cliniques pour y chercher une interprétation transitoire peut-être, mais plus adéquate, et des conclusions thérapeutiques susceptibles d'une application immédiate.

La cure de déchloruration est préconisée dans le traitement des œdèmes d'origine rénale, des néphrites interstitielles, des hydropisies cardiaques, des ascites d'origine mécanique, des thromboses veineuses chroniques avec œdème localisé, de l'épilepsie essentielle, des dyspepsies avec hyperchlorhydrie.

On l'a surtout appliquée à la thérapeutique des œdèmes néphrétiques et à celle des infiltrations d'origine cardio-circulatoire.

Nous ne nous occuperons, dans ce rapport, que de ce double point de vue, n'ayant, en ce qui concerne l'épilepsie et la dyspepsie hyperacide, pas assez de documents personnels pour nous prononcer pour ou contre des opinions souvent contradictoires.

NÉPHRITES

Le rein est la voie d'excrétion normale de la très grosse part du chlorure ingéré. Dans l'état de santé, il intervient au minimum pour les neuf dixièmes de l'élimination totale, le restant étant dévolu aux fonctions intestinales et sudorifiques. Il n'est pas surprenant dès lors qu'au cas de néphrites aiguës ou chroniques la fonction éliminatrice du chlorure soit suspendue ou réduite quel qu'en soit le mécanisme. Le sel, selon toute apparence, n'intervient guère dans le métabolisme cellulaire; son rôle dans l'économie est de maintenir partout, grâce à la petitesse et à la labilité de ses molécules, la tension osmotique du plasma et des humeurs imbibant les tissus. Une part, récupérée partiellement d'ailleurs par l'absorption intestinale, est utilisée pour la formation de l'acide chlorhydrique; le reste se déplace d'une façon incessante suivant les nécessités de l'osmose. Pour subvenir à ses fonctions sécrétoires, l'organisme normal de l'adulte subit quotidiennement une déperdition de NaCl inférieure à 2 grammes; le supplément de l'élimination chlorurée correspond à la quantité de sel absorbé, et beaucoup pensent que ce surcroît est de pur luxe.

En fait, des chercheurs (Widal, Ambard...) se sont personnellement soumis à une alimentation comportant une quantité de sel variant entre 1 et 2 grammes *pro die*, sans observer d'altération appréciable dans leur état de santé.

Dans la néphrite épithéliale, d'après l'opinion de Widal, l'élimination rénale du chlorure est fortement abaissée, et, si son apport n'est pas réduit dans les mêmes proportions, il se trouve en excès dans le sang et se réfugie immédiatement dans les mailles des tissus profonds où il retient l'eau qui le dissout; il n'a pas encore infiltré les régions superficielles du corps, mais sa rétention se traduit par une augmentation de poids; c'est le stade du pré-œdème de Widal et Javal.

Ce mécanisme ne nous paraît guère admissible dans sa formule étroite.

S'il est vrai que, dans les conditions habituelles, la tension osmotique oscille dans des limites très rapprochées, il est physiologiquement démontré que la capacité de l'arbre circulatoire peut varier du simple au double; rien ne s'oppose donc à ce que l'accumulation du sel dans le sang soit immédiatement suivie d'une rétention d'eau amenant un état d'hydrémie et une augmentation de poids sans œdème apparent.

Ce n'est pas là une simple vue de l'esprit; la réalité de l'hydrémie

a été démontrée par H. Strauss par la méthode réfractométrique; elle se vérifie, dans maints cas, par l'analyse microscopique directe du sang, et l'augmentation de la masse totale explique, d'une manière plus claire et plus conforme aux lois de la physiologie que l'hypothèse de vaso-constrictions indéterminées quant à leur siège et à leur durée, l'élévation de la pression artérielle que l'on observe au début et dans le décours des néphrites parenchymateuses tant que la force contractile du myocarde est intacte; elle s'accorde enfin avec l'anémie dont l'observation clinique a depuis longtemps décelé la brusque apparition dès le début des manifestations brightiques.

Ce stade prémonitoire est de durée variable, et si la rétention chlorurée s'accroît, la pléthore vasculaire primitive trouve dans les espaces plasmatiques des tissus, là tout d'abord où la résistance est moindre, c'est-à-dire dans les tissus superficiels, un exutoire nécessaire. C'est ainsi qu'apparaît l'infiltration œdémateuse favorisée, dans sa rapidité et son importance, d'une part par l'altération plus ou moins marquée des parois capillaires et lymphatiques et les troubles du métabolisme cellulaire, conséquences de l'altération rénale primitive, d'autre part par l'état de la circulation générale et de la vascularisation spéciale du rein.

C'est en tenant compte de ces quatre facteurs : capacité fonctionnelle du cœur, circulation propre du rein, état fonctionnel des membranes capillaires et lymphatiques, mécanisme des échanges, que la rétention chlorurée doit être envisagée dans ses rapports avec les œdèmes d'origine rénale. C'est ainsi que peuvent s'expliquer la symptomatologie si variée des œdèmes au cours des néphrites, leur fugacité ou leur permanence, leur étendue et leur volume ou leur absence totale.

L'abondance du sel dans l'alimentation n'entraîne chez l'homme normal aucune conséquence fâcheuse; elle s'accompagne seulement d'une polydipsie proportionnelle.

Nous avons démontré, dans notre rapport au Congrès français de Médecine de 1905, que l'introduction brusque du sel dans le régime d'un néphrétique parenchymateux en état de rétention est immédiatement suivie d'un accroissement de l'élimination chlorurée et quelquefois aqueuse; habituellement, cette hyperchlorurie est insuffisante : le chlorure s'accumule, augmentant alors la rétention de l'eau, bien qu'il n'y ait entre ces deux fonctions ni proportionnalité étroite, ni simultanéité absolue.

Il est d'observation commune qu'au moment où débute l'œdème la diurèse est abaissée; mais on peut parfaitement concevoir que la diurèse se relève pendant de longues périodes, en raison de l'inges-

tion d'eau de boisson, sans mobiliser les réserves d'eau chlorurée fixées dans les tissus interstitiels ou dans les cavités séreuses.

Nous allons préciser notre pensée.

Dans la néphrite aiguë d'emblée ou subaiguë, le rein tout entier est malade. Non seulement les épithéliums, mais les vaisseaux des glomérules et le réseau capillaire présentent des lésions inflammatoires et toutes les fonctions excrétoires du rein sont entravées.

Si la diurèse est fortement réduite, il y a rétention non seulement d'eau et de sel, mais encore d'une série de produits toxiques mal connus encore, mais dont l'action perturbatrice sur le métabolisme cellulaire, la filtration ou la sécrétion des sérosités et leur résorption, est hautement vraisemblable.

Il est presque constant d'observer dans ces cas, indépendamment de phénomènes généraux plus ou moins accusés, un œdème d'importance variable dont les causes principales sont la diminution de la diurèse et la rétention du sel et de l'eau dans les espaces plasmatiques. Il arrive que les désordres anatomiques du rein se réparent spontanément et rapidement; la circulation normale se rétablit et permet le relèvement de la diurèse aqueuse, tandis que la restitution des fonctions épithéliales supprime toute cause d'intoxication et la rétention plasmatique du chlorure qui en était la conséquence.

Mais cette restauration rapide des fonctions accompagnant la disparition des lésions peut trainer ou ne pas se faire; l'inflammation passe à l'état chronique; on est en présence de types diversement classés suivant la prédominance de certains symptômes et la répartition des lésions.

Presque toujours, de même que dans les formes chroniques paraissant débiter d'emblée, les lésions sont diffuses et les syndromes mélangés. Mais, à côté des formes vraiment mixtes, atteignant à la fois et au même degré le tissu parenchymateux et la trame conjonctivo-vasculaire, apparaît une grande variété de types dont les termes extrêmes sont la néphrite épithéliale pure et le petit rein rouge contracté primitif.

Le tableau clinique qui englobe les variétés du premier type se distingue surtout par la prédominance des œdèmes et la rétention chlorurée dont nous avons exposé au début la pathogénie. Il y a pléthore vasculaire et rétention d'eau chlorurée dans les mailles du tissu sous-cutané ou dans les cavités séreuses; la diurèse, généralement inférieure à la quantité normale, n'est cependant pas très réduite et le taux d'élimination chlorurée est très abaissé.

A un moment donné, on peut voir la rétention œdémateuse péri

phérique diminuer ou même cesser, et un courant éliminatoire tend à s'établir qui va de la périphérie au centre, c'est-à-dire des espaces plasmatiques à la grande circulation et par son intermédiaire à l'émonctoire naturel qui est le rein.

Si alors l'alimentation est riche en sel, le résultat dépendra du triple facteur dont nous avons signalé l'importance : degré de rétention périphérique, intégrité plus ou moins complète de l'appareil glomérulo-vasculaire, capacité fonctionnelle du cœur.

Si la rétention périphérique est minime ou nulle, le cœur en bon état, les vaisseaux glomérulaires perméables, l'apport alimentaire du NaCl accroîtra la masse du sang en augmentant l'affluence d'eau chlorurée d'imbibition, les vaisseaux du rein se dilateront activement en entraînant une polyurie avec polychlorurie libératrice. C'est de cette façon qu'on peut expliquer les observations de Bittorf et Jochmann et les nôtres.

Si les conditions que nous avons mentionnées sont moins favorables, la chloruration alimentaire sera suivie d'une certaine augmentation de l'élimination chlorurée et aqueuse; pour peu qu'elle se prolonge, l'exonération ne sera pas compensatrice, la rétention absolue augmentera ainsi que l'œdème. C'est ce que l'on observe le plus habituellement d'après notre expérience.

Enfin il est des cas, rares à notre avis, où la rétention du sel et l'œdème seront presque rigoureusement proportionnels au degré de la chloruration, où la courbe du poids, l'accroissement de l'infiltration et du chlorure retenu, oscilleront parallèlement à l'abondance du chlorure dans le régime. Telles sont les observations classiques publiées par Widai et Javal.

Inversement, lorsqu'on réduit au minimum le sel alimentaire, le courant d'élimination, loin d'être contrarié, sera plutôt favorisé par l'absorption de liquide et la hausse de la pression générale qui l'accompagne; la polyurie avec polychlorurie apparaîtront sans entraves, plus ou moins fortes, plus ou moins rapides, suivant le jeu des facteurs qui les favorisent. Chaque jour on se trouve en présence d'œdèmes brightiques sur lesquels la diététique déchlorurée seule paraît ne guère avoir de prise. A part les cas où les lésions rénales sont trop graves et trop étendues et où rien ne peut relever la diurèse, on trouve un adjuvant précieux dans l'emploi des cardio-toniques, rarement indiqués dans la néphrite épithéliale, et surtout des diurétiques directs au premier rang desquels se placent la théocine et la théobromine. Or, les recherches expérimentales de Löwi, celles de Lucien Béco et Léon Plumier, ont nettement établi que leur action porte directement

sur la paroi des vaisseaux rénaux; ils produisent une active vasodilatation rénale qui entraîne à son tour une polyurie et une polychlorurie abondantes.

La conception que nous venons d'exposer n'est pas en accord avec l'hypothèse d'une élimination élective du sel, fonction spécifiquement différenciée des cellules épithéliales du tube contourné ou de l'anse ascendante de Henle.

Elle admet pleinement le rôle hydropigène du chlorure retenu en excès dans l'organisme; mais la rétention elle-même est passive, subordonnée d'une part à la diurèse que règlent la pression sanguine générale et la circulation propre du rein, d'autre part aux troubles apportés dans la régulation des humeurs par l'altération des fonctions rénales envisagées dans leur ensemble.

Nous n'ignorons pas que l'existence de ce dernier facteur n'est pas péremptoirement démontrée, ni sa nature bien précisée; cependant des recherches expérimentales tendent à le faire admettre et l'idée que nous nous faisons de la pathogénie et de l'évolution des œdèmes d'origine cardiaque en implique, par comparaison, la nécessité; enfin l'application pratique de la cure de déchloruration doit, à notre avis, s'en inspirer à tout instant.

Néphrites sans œdème et rétention sèche. — Il est universellement admis qu'il n'existe aucune subordination nécessaire entre la polyurie aqueuse et le chiffre des chlorures évacués.

Dans les conditions ordinaires de la vie normale, il est néanmoins vrai que, à une diurèse abondante, correspond une forte excrétion chlorurée, précisément parce qu'on absorbe fréquemment un excès de sel dont l'organisme n'a nul besoin et qu'il rejette avec l'eau d'élimination.

Les sujets sains, que l'on astreint à un régime presque achloruré, ont une diurèse qui est en rapport avec la masse de liquide qu'ils absorbent et une chlorurie presque nulle. C'est une espèce de rétention chlorurée sèche physiologique, l'organisme ne se laissant pas dépouiller du sel qui est nécessaire au maintien des échanges osmotiques.

Au cas où l'on renforce la chloruration alimentaire, on n'observe pas d'accumulation de sel dans les humeurs parce que le mécanisme de leur régulation n'est pas troublé. Si, comme nous l'admettons avec Achard et Castaigne, ce trouble survient au cours des néphrites, on peut observer un certain degré d'accumulation du chlorure dans l'économie, sans qu'il excite une rétention d'eau proportionnelle, du moment où les facteurs essentiels de la diurèse qui pour nous se con-

fondent avec la vascularisation active du rein ont leur plénitude d'action. C'est ainsi que s'explique la symptomatologie des néphrites non hydropigènes, qu'il s'agisse de formes mixtes ou interstitielles.

La plupart du temps, la tendance à l'accumulation du sel suscite une vive sensation de soif; les sujets, dont on n'a pas réglé quantitativement la boisson, boivent beaucoup, et la polyurie aqueuse consécutive observée dans le grand nombre des cas de néphrite interstitielle, par exemple, enraye l'hydropisie. Elle a en même temps pour résultat d'entraîner une quantité de sel suffisante pour que la rétention chlorurée soit peu prononcée ou nulle. Quelquefois elle coexiste avec la rétention sèche sur laquelle Ambard et Baujard ont appelé l'attention et que nous avons, avec d'autres, observée non seulement dans les néphrites interstitielles, mais dans le décours des néphrites parenchymateuses.

Ainsi nous avons parfois trouvé dans le sérum une quantité de NaCl légèrement supérieure à 7 pour 1000; comme la teneur en NaCl n'est pas absolument fixe dans les liquides organiques, il suffit d'une très légère élévation de la concentration moléculaire dans leur masse totale pour expliquer les rétentions observées sans augmentation appréciable du poids. Ambard et Baujard insistent sur la lenteur de la déchloruration au cours de la néphrite interstitielle et ils l'opposent à la polychlorurie rapide et abondante que l'on observe dans les néphrites épithéliales. C'est que les conditions sont différentes dans l'un et l'autre cas; les décharges polychloruriques libératrices des œdèmes résultent de l'élimination des solutions salines accumulées dans les espaces plasmatiques dilatés, tandis que, chez les néphrétiques interstitiels soumis au traitement achloruré, c'est l'eau de boisson qui entraîne lentement le léger excès de sel retenu dans l'intimité des tissus.

Et si, au cours de ces observations, le régime déchloruré abaisse dans une certaine mesure la tension artérielle et diminue la polyurie, cela n'est pas dû à la suppression d'une influence vaso-constrictive ou autre dépendante de l'excès du chlorure sodique, mais bien à la modération de la pléthore sanguine qu'entretenait l'apport incessant du sel que l'organisme éliminait difficilement.

Albuminurie. — Avec Strauss nous pensons que la rétention du sel est exclusivement hydropigène, et pas plus aujourd'hui qu'en 1905 nous n'avons observé de faits cliniques démontrant nettement son influence sur l'importance de l'albuminurie.

Assurément, pour variable qu'elle soit, on voit d'habitude celle-ci diminuer notablement quand les fonctions rénales s'améliorent; mais

cela s'observe quel que soit le régime alimentaire et notamment aussi bien avec la diète lactée qu'avec le régime déchloruré sec.

Nous ne sommes pas davantage convaincu de l'importance que présentent la rétention chlorurée et l'œdème qui l'accompagne, dans la genèse des accidents urémiques cérébraux ou bulbaires. Nous avons fait remarquer autrefois que cette symptomatologie redoutable s'observe souvent alors qu'il n'y a ni œdème, ni rétention sèche; que fréquemment, au contraire, elle fait défaut alors que l'anasarque est très développée et qu'elle est exceptionnelle au cours des gros œdèmes d'origine cardiopathique.

L'argument principal que l'on indiquait à l'appui de cette opinion, à savoir la disparition de ces complications à la suite de fortes décharges polychloruriques et polyuriques, est sans grande valeur à nos yeux; car il est évident que les polyuries critiques entraînent non seulement le chlorure, mais aussi l'ensemble des matériaux toxiques dont l'imperméabilité rénale avait permis la rétention et l'accumulation dans l'économie. Nous n'en connaissons pas la nature vraisemblablement très complexe; mais les études anciennes de Bouchard sur la toxicité urinaire ont démontré leur existence.

Rétention uréique. — Les travaux de Widal ont attiré l'attention sur l'importance de la rétention uréique dans le sang et l'incontestable utilité de son dosage.

Il n'y a pas lieu, à notre avis, de schématiser la division des néphrites et de créer un type hydropigène cliniquement opposé à un autre type urétrigène.

Il résulte de nos examens multipliés, que toutes les formes de néphrite sont, à un moment donné, susceptibles d'amener une rétention de l'urée.

Nous l'avons observée dans le gros rein blanc comme dans la sclérose rénale artérielle. Elle nous a paru cependant être plus fréquente au cours des variétés interstitielles; d'une façon générale, quand son chiffre est élevé, les accidents toxiques sont imminents. Récemment, au cours d'accidents urémiques graves survenus dans une forme mixte œdémateuse, nous trouvions, dans le sérum recueilli par saignée, 7 grammes de NaCl et 2 gr. 4 d'urée par litre; le malade a d'ailleurs franchi cette crise aiguë.

Thérapeutique de déchloruration. — De l'ensemble de ces données cliniques, on doit tirer les règles de la thérapeutique de déchloruration. Les faits bien observés doivent d'ailleurs primer toute considération théorique et voici ce qu'ils nous ont appris.

Dans les néphrites aiguës d'emblée et au cours des poussées aiguës

avec accidents graves survenant dans les formes œdémateuses ou non, il convient de suspendre toute alimentation et il y a tout avantage à faire boire les malades. Nous donnons aux adultes 1200 à 1500 grammes d'eau de Vittel lactosée à 10 pour 100; ils sont soumis à une achloruration alimentaire complète. Suivant les cas, nous avons recours aux saignées, à l'application de ventouses scarifiées, aux bains chauds, aux médicaments drastiques.

Quand la crise aiguë est passée, nous prescrivons le lait pur en quantité oscillant entre 2 et 3 litres tant que persistent les signes d'insuffisance rénale; le dosage quotidien du chlorure, la mensuration du volume urinaire et la pesée sont de rigueur.

Au cours de la maladie, il convient fréquemment de suspendre la sévérité du régime, suivant la tolérance du malade. On abaisse la quantité de lait de 1500, 1000 et même 750 centimètres cubes en maintenant néanmoins l'eau de boisson à un total d'un litre et demi environ; des pâtes, des farines, surtout du pain et du beurre sans sel, des légumes et des fruits forment la base de notre régime achloruré.

Nous n'autorisons la viande ou le poisson frais d'eau douce qu'en quantité modérée, 75 à 150 grammes et les œufs en nombre restreint : 2 par jour. Nous avons l'habitude de faire alterner ce régime déchloruré avec le régime lacté ou lacto-végétarien ou bien par période de huit à dix jours pour chacun d'eux, ou bien au cours de la même semaine pour éviter le dégoût. Il est du reste à remarquer que les malades obéissent d'autant mieux aux prescriptions diététiques sévères, que les dérogations permises leur sont présentées comme étroitement dépendantes de l'amélioration obtenue dans leur état grâce à leur bonne volonté.

Étant admis que l'ingestion du chlorure doit rester inférieure à la capacité d'élimination pendant toute la période d'insuffisance rénale, nous acceptons volontiers l'artifice proposé par Widal, Enriquez et Baujard, de mettre à la disposition du malade une petite provision quotidienne du sel (1 1/2 — 5 gr.) qu'il répartira lui-même sur ses aliments.

C'est avec beaucoup de scepticisme que nous envisageons les tables de régime d'après le rendement en calories des éléments qui les composent; l'identité que d'aucuns tendent à établir entre l'azote du lait et celui du régime carné, par exemple, nous paraît aussi bien suspecte.

Le rendement énergétique des matériaux alimentaires est tributaire non seulement de leur valeur propre, mais aussi du processus digestif complexe qui en prépare l'absorption, des conditions qui en régissent l'assimilation et les métamorphoses successives dans l'intimité des

tissus. Jusqu'ici, l'expérience clinique est seule en état de nous donner des conclusions valables. Elle nous a montré d'une façon presque constante que, chez le néphrétique, il faut supprimer ou restreindre le régime carné, réduire l'ingestion chlorurée — pour cela l'hypochloruration du régime lacté est suffisante — et enfin assurer l'absorption d'une quantité suffisante de liquide.

Si l'usage de la balance est, dans la pratique journalière, un procédé commode pour surveiller la rétention chlorurée hydropigène, il ne faut pas oublier que ses indications ne sont pas valables dans les rétentions sèches, de même que dans les cas d'amélioration de l'état général et d'augmentation de poids par restauration des tissus ou accroissement des réserves alimentaires. C'est pourquoi il est indispensable d'établir, de temps à autre, plus ou moins fréquemment suivant l'état des malades, le bilan exact des ingesta et excreta chlorurés.

Rechloruration. — Au fur et à mesure des progrès de la réparation des lésions du rein et de la restauration parallèle de son activité fonctionnelle, de même dans les cas d'albuminurie simple sans traces d'insuffisance rénale, les indications de la restriction des chlorures diminuent et l'on commencera la rechloruration. La marche en sera variable et en tous cas progressive; elle sera surveillée fréquemment par le contrôle du bilan chloruré et, au moins dans les débuts, elle se fera en remettant au malade des quantités croissantes de sel en nature dont il disposera suivant ses goûts.

AFFECTION CARDIO-CIRCULATOIRE

Dans les œdèmes d'origine cardio-circulatoire pure, le rôle hydropigène du sel apparaît manifestement; mais ici la rétention est secondaire à l'insuffisance de l'irrigation rénale, tributaire elle-même de l'hypotension artérielle. La stase veineuse qui résulte de l'affaiblissement du cœur conduit à l'infiltration progressive des tissus par l'eau chlorurée. Il est très compréhensible que, dans ces conditions, l'excès du chlorure alimentaire, ne trouvant pas à s'éliminer, s'accumule dans les mailles du tissu sous-cutané, dans les cavités séreuses, et contribue, pour sa part, à l'accroissement des œdèmes et des épanchements. Mais, à la différence du néphrétique, il n'y a pas, chez le cardiaque, de rétention périphérique, et, dès que l'activité cardio-circulatoire est suffisante, l'œdème disparaît rapidement.

Dans les services hospitaliers, on voit souvent les œdèmes cardiaques s'effacer devant la déchloruration; mais le simple repos au lit,

avec restriction des liquides, peut donner les mêmes résultats.

L'usage des substances diurétiques, excitants spécifiques de la vascularisation rénale, telles la théocine, l'agurine, la théobromine, détermine fréquemment une forte décharge polyurique et polychlorurique à la condition que la pression sanguine ne soit pas, au préalable, trop basse. Dans ce cas, ainsi que l'expérimentation le démontre avec évidence, leur action isolée est nulle ou insuffisante; on doit avoir recours tout d'abord aux cardio-toniques.

L'indication du régime déchloruré se présente surtout chez les cardiaques, habituellement hypotendus, tels les anciens myocarditiques et certains artério-scléreux.

Malgré le repos et le relèvement passager de la tension sous l'influence des médicaments, ces malades urinent insuffisamment et, par le fait même, n'éliminent pas totalement le chlorure alimentaire si son chiffre est trop élevé; ils ne peuvent lutter contre la pléthore qui tend à s'établir et sont toujours en imminence d'œdème.

D'autre part, l'intégrité de l'appareil rénal les met à l'abri, quand la vascularisation est suffisante, des auto-intoxications spéciales aux néphrétiques. Aussi le régime lacté pur est-il rarement indiqué, tandis qu'ils supportent très bien l'alimentation solide déchlorurée avec diminution considérable des liquides.

Ascites. — Chauffard a autrefois signalé les avantages de la déchloruration dans le traitement des ascites d'origine mécanique.

Personnellement, cela nous a donné des résultats peu notables. On comprend cependant que, dans ces affections aussi bien qu'au cours des œdèmes circonscrits dépendant de thromboses veineuses, il soit logique de diminuer l'apport du sel; lorsqu'il est amené dans ces territoires où la circulation de retour est difficile, il stagne et accroît l'infiltration. La déchloruration est alors un adjuvant rationnel, mais dont l'importance ne semble pas notable.

PRATIQUE DE LA DÉCHLORURATION

Il est superflu d'entrer ici dans les détails; on trouvera tous les renseignements nécessaires dans les écrits de Widal, Achard, Widal et Javal, Widal et Lemierre.

Nous dirons un mot seulement de l'organisation d'un tel régime dans un service hospitalier. Rien n'est plus simple que d'opérer de la façon suivante: le service central fournit le pain et le beurre non salés; les légumes, la viande et les fruits sont apportés crus aux sœurs du service, qui les pèsent et les préparent dans les petites cui-

sines attenantes à chaque salle; elles remettent aux malades la quantité de sel autorisée.

On a toutes facilités de faire les prélèvements que nécessite une analyse de contrôle. A chaque lit se trouve appendu un tableau indiquant le régime. Nous l'avons fait diviser en deux parties par un trait horizontal; dans les cases supérieures sont inscrites les différentes parties qui composent le régime ordinaire; dans les autres, ce qui constitue le régime déchloruré. Lors du tour des salles, un simple coup d'œil suffit pour être parfaitement renseigné.

Depuis six années, nous avons pratiqué, dans notre service, la déchloruration sur une très vaste échelle; c'est en partant des faits observés que nous sommes arrivés à la conception que nous avons ébauchée dans notre rapport de 1905 et développée dans les pages qui précèdent.

BIBLIOGRAPHIE

On la trouvera dans les rapports et discussions du Congrès français de Médecine de 1905; on consultera :

WIDAL et JAVAL. *La cure de déchloruration*, 1906. Baillière et fils.

WIDAL et LEMIERRE. *Die Diätetische Behandlung der Nierenentzündungen. Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde*, 1909, IV Band.

BITTORF et JOCHMANN. *Deutsches Archiv. für klinische Medizin*, LXXXIX, 485, 1907.

J. W. BLOOMER. Sur l'influence du sel sur les œdèmes néphrétiques. *Id.*, vol. 96, p. 80.

GEORGIOPOULOS. Recherches expérimentales sur les hydropisies rénales. *Zeitschrift für klinische Medizin*, LX, 416, 1906.

H. STRAUSS. Recherches sur la teneur du sérum sanguin en eau dans les hydropisies cardiaque et rénale. *Zeitschrift für kl. Mediz.*, LX, 501, 1906.

MAGNUS-LEVY. Kochsalz und Salzlose Diät (*Therapie des Gegenwert*), 151, 1907.

O. MINKOWSKI. Zur Behandlung der Wassersucht durch Regelung d. Wasser und Salzzufuhr. *Ibid.*, 1907.

LUCIEN BÉCO et LÉON PLUMIER. *Congrès français de Médecine*, 1907, p. 85, etc.

DÉCHLORURATION ET RECHLORURATION

Par MM. WIDAL et JAVAL

La cure de déchloruration que nous avons proposée pour combattre l'œdème brightique et les accidents de la rétention chlorurée est une méthode diététique qui a pour base la restriction des chlorures alimentaires.

Cette méthode a été rapidement mise à l'épreuve; elle est aujourd'hui d'une application courante¹.

1. WIDAL et JAVAL. La cure de déchloruration dans le mal de Bright et dans quelques maladies hydropigènes. (*Collection des actualités médicales.*) Paris, Baillière, 1906.

Les travaux sur cette question se sont multipliés en ces dernières années : les chlorures sont en effet parmi les substances minérales celles qui présentent actuellement le plus d'intérêt pour le médecin. C'est par l'étude de leurs échanges qu'on est arrivé à reconnaître l'action hydropigène de leur rétention, aussi bien que l'action exercée sur la fonte des œdèmes par la restriction de leur ingestion.

Divers auteurs avaient pensé que l'œdème pouvait être provoqué par les différentes substances retenues dans le sang aussi bien que par le chlorure de sodium. Nous avons, par contre, avec M. Lemierre, fourni la preuve que le chlorure de sodium était la seule substance dont le médecin ait à se préoccuper dans la pathogénie de l'œdème brightique. M. von Koranyi, l'un des auteurs qui ont le plus étudié les rétentions moléculaires dans l'organisme, avait incriminé différentes molécules, et en particulier celles qui proviennent de la désintégration des albuminoïdes. Il est revenu lui-même sur cette opinion : « L'influence considérable, dit-il, du chlorure de sodium et le rôle nul de la rétention des produits de désassimilation des albumines, est un fait capital et qui, je le reconnais, est en désaccord avec mes premières suppositions. »

La question est donc aujourd'hui jugée.

La cure de déchloruration comporte deux indications : enlever à l'organisme le sel et l'excès d'hydratation qui l'encombrent, puis instituer un régime dont la chloruration soit en rapport avec le degré de perméabilité rénale du patient pour le sel.

La cure de déchloruration est par excellence le traitement d'un syndrome, celui de la rétention chlorurée. On ne saurait avec elle parer à tous les accidents qui surviennent au cours des néphrites et notamment à ceux qui résultent de la rétention azotée.

Le chlorure de sodium et l'urée ne sont pas les seules substances arrêtées par le rein malade, mais elles sont parmi les plus importantes, elles sont celles en tous cas, dont la rétention est aujourd'hui la mieux connue au cours du mal de Bright.

Chez certains malades l'insuffisance d'élimination peut ne porter que sur les déchets provenant de la désintégration des albuminoïdes, tout comme chez d'autres elle ne porte que sur l'élimination des chlorures. En d'autres termes, il existe un type de brightique azotémique à opposer au type chlorurémique. Nous nous sommes efforcés de différencier les syndrômes qui, suivant nous, caractérisent l'une et l'autre de ces rétentions, et chez certains malades à insuffisance rénale nettement dissociée pour ces deux substances, on peut facilement faire la part qui, au cours de cette insuffisance, revient à l'azote

ou aux chlorures. Par contre, chez d'autres sujets et surtout dans les périodes terminales du mal de Bright, l'azote et le chlorure sont souvent simultanément retenus au niveau du rein malade. Dans ces périodes, les deux syndromes se confondent.

Nous estimons que, à l'heure actuelle, en présence d'un malade chez qui on a diagnostiqué une néphrite, il ne suffit plus d'essayer d'en caractériser le type anatomique ou d'en rechercher la raison étiologique. L'azote et les chlorures peuvent être retenus dans la néphrite interstitielle comme dans la néphrite parenchymateuse. On n'a posé le diagnostic complet que lorsqu'on a précisé la nature des troubles d'élimination azotée ou chlorurée dont souffre le malade.

Comme c'est au cours du mal de Bright que la rétention chlorurée s'observe le plus souvent, c'est dans cette maladie que l'on peut le plus facilement suivre d'une façon schématique les bons effets de la déchloruration.

L'imperméabilité rénale, pour le chlorure de sodium, n'est jamais totale. C'est toujours une imperméabilité relative. Le rein malade peut encore éliminer une certaine quantité de sel, quantité variable suivant les périodes de la maladie. C'est la quantité de sel ingérée en excès sur la quantité pour laquelle le rein est perméable, qui dérive vers les tissus et y attire l'eau pour constituer l'œdème.

L'hydratation de l'organisme se fait en deux temps, d'abord sous forme d'infiltrations profondes, inappréciables à l'œil et au toucher, puis sous forme d'œdèmes sous-cutanés apparents.

L'œdème est l'indice d'une hydratation déjà avancée de l'organisme. La rétention des chlorures et l'hydratation qui s'en suit existent depuis quelque temps déjà quand s'observe pour la première fois sur le membre infiltré d'un néphritique le godet d'œdème. Entre l'hydratation normale d'un brightique, non œdémateux, et le degré d'hydratation pathologique qui se traduit par l'œdème, il y a place pour une hydratation progressivement croissante et non apparente : c'est là ce qui constitue ce que nous avons appelé le *précédème*.

La balance rend d'inappréciables services pour dépister le précédème et pour permettre au médecin de suivre la marche croissante d'un œdème. Alors même que l'œdème est très apparent il est parfois délicat d'apprécier en clinique par la vue ou par le toucher si l'infiltration progresse ou diminue. Sans que la masse d'infiltration augmente, l'œdème peut se déplacer d'un jour à l'autre, suivant la position prise par le malade et parfois même sans raison apparente, sans doute sous la seule influence de causes vasculaires ou nerveuses. La pesée journalière d'un œdémateux nous fournit un moyen sur et précis de

suivre l'évolution de son hydratation, et elle est non moins utile pour régler la déchloruration. On ne saurait trop insister sur le secours précieux qu'elle peut apporter dans la pratique.

Les régimes déchlorurés en raisons de la variété de leurs compositions permettent, tout en restreignant le sel ingéré, de proposer aux malades une nourriture que l'on peut modifier suivant leurs goûts et dont l'hydratation aussi bien que la quantité et la qualité peut être réglée avec grande commodité.

Le pain prescrit ne doit pas être salé par le boulanger. Les pains ordinaires contiennent en général par kilogramme, 8 à 10 grammes de chlorures ajoutés; certains pains de luxe en renferment jusqu'à 15 grammes. La fabrication du pain sans sel ne présente aucune difficulté. On arrive à obtenir une pâte qui ne renferme que 0^{sr},70 de chlorures par kilogramme, c'est-à-dire la quantité minime provenant de la farine.

Ce pain déchloruré a le petit inconvénient de se dessécher assez rapidement. Son eau de constitution s'évapore plus vite que celle du pain ordinaire où elle est retenue par la propriété hygroscopique du sel ajouté. En fabriquant le pain à la viennoise, avec de la farine de gruau à laquelle on ajoute pour faire la pâte, en même temps que l'eau, une certaine quantité de lait, on retarde la dessiccation, le pain ainsi préparé a de plus une saveur douce et agréable.

Il existe actuellement dans le commerce plusieurs marques de biscottes déchlorurées qui peuvent remplacer avantageusement le pain, surtout en voyage.

La viande ne contient en moyenne que 1 gramme de chlorure par kilogramme, soit 0^{sr},10 pour 100 grammes; c'est cependant un des aliments qui se passe le plus facilement de sel. Elle doit toujours être donnée fraîche et peut être absorbée crue, grillée ou rôtie sans sel et additionnée de beurre à volonté.

Les viandes noires de bœuf et de mouton et parmi les viandes blanches celle du poulet, sont les meilleures à prescrire. C'est sans raison que l'on donne souvent la préférence à la viande de veau, qui est moins digestive et qui peut subir des décompositions que son apparence n'indique pas.

Les poissons d'eau douce dont la chair ne renferme par kilogramme que quelques centigrammes de chlorures, peuvent être préparés frits ou au court bouillon. Ils sont les seuls qui peuvent entrer dans une cure stricte de déchloruration, la chair de certains poissons d'eau de mer contenant parfois jusqu'à 4 grammes de chlorure de sodium par kilogramme de parties fraîches.

Les œufs frais s'absorbent facilement crus ou à la coque sans sel. La moyenne des analyses de Bunge et de Voit donnent 0,25 centigrammes de chlorure pour un œuf de poule. C'est là une quantité totale relativement minime, mais comme un œuf ne pèse que 55 grammes on voit que ce chiffre représente la proportion élevée de 7 grammes de sel par kilogramme d'œufs.

Le beurre frais qui n'est guère constitué que par des substances grasses peut être employé à la volonté du malade. Mais il faut se méfier des beurres conservés qui sont toujours salés et souvent dans une proportion considérable. En cas de doute on pourra substituer au beurre la graisse extraite de la noix de coco, connue sous le nom de neutraline, végétaline, cocoline, etc. Cette graisse végétale d'une digestibilité parfaite a sur le beurre l'avantage de se conserver indéfiniment sans aucune addition de sel; elle ne rancit pas.

Les pommes de terre constituent un excellent aliment pour le brightique. Elles se mangent facilement sans sel, cuites à l'eau ou au four, sautées au beurre jusqu'à rissellement, en salade ou en purée avec du lait.

Les petits pois au beurre ou au sucre, le riz, les carottes, les poireaux cuits en asperges, la chicorée, la laitue, les haricots verts, le céleri, les artichauts, les salades à l'huile et au vinaigre entrent également dans le régime.

La préparation des différents légumes herbacés demande certains artifices si on veut les rendre appétissants sans addition de sel. La gelée que les cuisinières appellent glace de viande peut, si elle est préparée sans sel, être utilisée pour donner du goût aux sauces et aux légumes sur lesquels on la fait fondre.

Le bouillon contient jusqu'à 10, 12 et 15 grammes de chlorure de sodium par litre. C'est avant tout une véritable solution de sel et c'est à sa forte chloruration que sont dus les accidents immédiats observés depuis longtemps à la suite de son usage chez certains brightiques ou chez certains cardiaques. Privé de sel, il est d'un goût inacceptable et en ne le faisant pas entrer dans le régime, on a d'autant moins à perdre, qu'il est pour ainsi dire dépourvu de valeur alimentaire.

Le vin, qui a été si longtemps proscrit de la table des brightiques avec la sévérité que l'on sait, ne nous a jamais paru, à dose modérée, présenter le moindre inconvénient chez les malades que nous avons suivis.

Les conserves, les viandes salées ou fumées, les différentes espèces de charcuterie, doivent tout naturellement être toujours proscrites du régime, même dans les périodes où l'on est amené à en adoucir

la sévérité et à permettre une faible chloruration. Certains de ces produits artificiellement salés renferment une quantité véritablement énorme de chlorures. Il suffit pour se convaincre de jeter un coup d'œil sur les tables de Kœnig ou sur les chiffres apportés par Munck et Ewald, A. Gautier et les divers auteurs qui se sont occupés d'alimentation.

Le lait, dont on connaît depuis longtemps les bons effets au cours de certaines néphrites, doit avant tout ses qualités à sa pauvreté en sel; on a fait souvent avec lui de la déchloruration sans le savoir. Il reste toujours un aliment utile et commode à faire entrer dans le régime et il est bon de ne pas oublier qu'on a en lui un aliment qui, dans certaines circonstances, peut à lui tout seul suffire pendant un temps à la nutrition d'un malade; mais le régime lacté absolu est souvent mal supporté. Il est à la longue débilitant, et beaucoup de malades, finissent avec le temps par en éprouver le dégoût. Chez ces malades il est bon de savoir qu'on peut prescrire un régime aussi sévère que l'on voudra sans recourir au lait en aucune façon.

Voici la teneur en chlorure de sodium de quelques aliments simples et usuels pour 1000 parties de leur poids.

Lait de l'Assistance publique de Paris.	1,57	d'après WIDAL et JAVAL
Lait de ferme.	2 à 2,50	— MEILLIÈRE
Œufs.	1,66	— KÖNIG
Beurre frais.	1 à 14	— KÖNIG et DUCLAUX
Blé	0,15	— GAUTIER
Farine.	0,17	— GAUTIER
Haricots	0,90	— KÖNIG
Riz.	0,02	— KÖNIG
Pommes de terre.	0,57	— KÖNIG
Pois.	0,65	— KÖNIG
Lentilles.	2,32	— KÖNIG
Viande crue	0,35 à 1,15	— DIVERS
Brochet (poisson d'eau douce)	0,48	— GAUTIER
Aiglefin (poisson de mer).	5,40	— GAUTIER
Fraises.	0,24	— MOLESCHOTT
Cerises.	0,14	— MOLESCHOTT
Prunes.	0,05	— MOLESCHOTT

Au moment de la résorption des œdèmes on observe parfois et tout à fait exceptionnellement d'ailleurs des troubles qui ont fait l'objet d'interprétations diverses.

Ces troubles, variables d'un sujet à l'autre, sont caractérisés suivant les cas par des crises convulsives, par du délire, par du coma, par de la torpeur cérébrale avec respiration de Cheyne-Stokes, parfois même par une dyspnée intense relevant de l'œdème pulmonaire. Ces accidents ne sont qu'exceptionnellement mortels et se terminent presque toujours par la guérison; ils ont une durée variant de quel-

ques jours à quelques semaines. Ils ne s'observent guère que chez les malades soumis à l'action de médicaments actifs, tels que la digitale chez les cardiaques ou la théobromine chez les brightiques, et presque toujours ils suivent la résorption massive des œdèmes.

Ces phénomènes de résorption n'ont pas d'autre importance que celle qu'on doit accorder à des accidents d'exception. Ils ne doivent pas faire perdre de vue les bienfaits traditionnels que nombre de malades sont en droit d'attendre de la polyurie provoquée par la théobromine ou la digitale. Les brightiques et les cardiaques hydropiques n'ont, en général, que soulagement à retirer en remplissant leur bocal d'urine pour se déshydrater rapidement. Il faut cependant retenir que lorsque le régime déchloruré détermine, comme c'est le cas fréquent, une déshydratation suffisante, il est inutile d'augmenter ses effets par l'action de diurétiques puissants. Les médicaments diurétiques peuvent parfois déterminer un drainage trop brutal des tissus chez certains brightiques dont les reins viennent à nouveau de s'ouvrir largement aux chlorures; il est bon de ne pas chercher à faire perdre chaque jour à un brightique plus d'un kilogramme à un kilogramme et demi de son eau d'hydratation.

Le régime déchloruré trouve ses indications dans les hydropisies autres que celles observées chez les brightiques et principalement dans celles qui relèvent d'une cause mécanique. L'un de nous, avec MM. Froin et Digne, a recherché son effet dans l'hydropisie cardiaque; MM. Vaquez, Laubry, Merklen, Huchard ont publié d'importants travaux sur cette question.

MM. Legendre, Olmer et Audibert, Chauffard, Achard et Paisseau, ont étudié les effets antihydropiques de la cure de la chloruration contre l'ascite; M. Chantemesse l'a appliquée à la phlegmatia alba dolens; M. Ravaut, à certaines dermatoses suintantes; MM. Chauffard et Boidin, Courmont et J. Nicolas, aux pleurésies.

Le mécanisme qui préside au développement d'un épanchement doit différer suivant qu'il s'agit d'un transsudat ou d'un exsudat. Si l'épanchement de la pleurésie séro-fibrineuse classique ne réagit pas au régime déchloruré aussi bien que d'autres hydropisies, on doit en chercher l'explication dans sa nature inflammatoire, dans son petit volume, et dans ce fait que le chlorure de sodium n'y est attiré que secondairement. Cependant, une transsudation mécanique peut y jouer un rôle surajouté, et il n'est pas impossible qu'une chloruration alimentaire intensive n'accélère, dans une certaine mesure, le renouvellement de l'exsudat comme le fait, dans ce cas, une injection d'eau salée.

Dans les hydropisies mécaniques, la cure de déchloruration aura souvent une action beaucoup plus préventive que curative, mais c'est là déjà un rôle assez important si, lorsque l'épanchement est chassé, on arrive à en retarder le renouvellement.

L'exemple de ce qu'on peut obtenir dans l'ascite cirrhotique est typique à cet égard. Certains ascitiques font de 1 à 2 kilogrammes d'épanchement par jour : il suffit pour s'en convaincre de les peser régulièrement tous les jours d'une ponction à l'autre. On constate que le poids du liquide ponctionné répond en général, à 1 kilogramme près, au total des augmentations de poids depuis la ponction précédente.

Le liquide d'ascite est parmi les liquides de l'économie celui qui a la chloruration la plus fixe : 6 grammes de NaCl par litre à quelques centigrammes près. Si donc on met un ascitique à régime déchloruré très sévère, contenant par exemple 2 grammes de chlorure par jour au maximum, on est certain qu'il ne pourra faire plus d'un tiers de litre d'épanchement par jour, puisqu'une partie du chlorure absorbé passera tout de même dans l'urine.

Pour les épanchements peu volumineux, même d'origine mécanique, l'effet est beaucoup moins sensible. Pour former 1 litre 1/2 à 2 litres d'hydrothorax, il faut aussi 9 à 12 grammes de NaCl : or, c'est précisément cette quantité qui constitue une sorte de réserve physiologique dans l'organisme.

On peut dire que presque chaque brightique infiltré a sa formule de déchloruration. Chez certains malades, dès le premier jour du régime, la chute du poids est déjà manifeste et continue les jours suivants ; c'est là l'indice d'une perméabilité relativement bonne. Chez d'autres, la déchloruration ne se produit pas immédiatement ; le poids reste alors stationnaire pendant quelques jours après le début du régime.

Une fois installée, la déchloruration suit chez certains sujets une marche régulière, proportionnelle à la rétention, en d'autres termes, elle va en diminuant à mesure qu'il reste moins de chlorures et d'œdèmes à chasser. La déshydratation se fait d'autres fois avec une rapidité surprenante. Nous avons vu ainsi un de nos malades perdre jusqu'à 28 kilogrammes en dix-sept jours. On assiste rarement à une telle débâcle d'eau et de chlorures, mais il est fréquent de voir tomber le poids de 8 à 10 kilogrammes en une semaine.

La déchloruration, quoique régulière, peut être beaucoup plus lente et ne se chiffrer chaque jour que par une petite perte de poids. Certains malades mettront six semaines à évacuer graduellement les 12 à

15 kilogrammes d'eau d'hydratation que d'autres perdront en quinze à vingt jours.

Chez les malades qui se lèvent une partie de la journée, la déchloruration est en général plus lente et plus pénible. Les déchlorurations rapides ne s'observent guère que chez les malades gardant strictement le lit.

La courbe du poids rend compte d'une façon très pratique et très exacte de la marche des éliminations chlorurées chez les brightiques et les cardiaques œdémateux.

Dans une première étape de la déchloruration le poids diminue régulièrement en même temps que les œdèmes apparents s'effondrent, et dans une seconde étape, le poids tombe encore alors que les œdèmes ne sont plus visibles.

Dans une troisième étape, lorsque la déshydratation est complète, le poids s'arrête dans sa courbe descendante et reste oscillant autour d'un même chiffre. Souvent, alors que le poids a repris ainsi son équilibre, les chlorures éliminés sont encore pendant quelques jours en excès de 1 à 2 grammes sur la quantité quotidienne absorbée. Il y a donc chez certains sujets légère précession de l'équilibre du poids sur l'équilibre chloruré, mais bientôt, après quelques jours, chez un tel sujet soumis au régime ne comportant plus que le sel contenu naturellement dans les aliments, le chiffre des chlorures urinaires se met en équilibre autour de 1 gramme à 1 gr. 50.

Chez certains sujets, le régime restant le même, on assiste à une quatrième étape. Après que le poids est resté équilibré pendant quelques jours, on peut le voir réascensionner peu à peu et reprendre 3 à 4 kilogrammes, en un temps en général assez long, alors que les échanges en eau et en chlorures restent cependant parfaitement équilibrés. Cette élévation du poids n'est pas due dans ce cas à une réhydratation de l'organisme, mais témoigne d'une véritable cure d'engraissement qui, sous l'influence du repos et du régime, s'est faite chez un malade libéré de ses œdèmes.

La déchloruration peut s'arrêter en route sans qu'on puisse toujours en saisir la raison. On voit ainsi des malades qui, après avoir perdu facilement quelques kilogrammes d'œdème, s'immobilisent dans un poids stationnaire et conservent encore de l'infiltration des membres inférieurs, dont ne peut triompher le régime déchloruré, s'il n'est aidé par les diurétiques.

La déchloruration a parfois ses succès; ils ne s'observent guère que dans les cas complexes ou chez les malades qui étaient depuis longtemps déjà chargés d'œdème, lorsqu'ils ont commencé à se sou-

mettre au régime et au traitement. Dans ces cas seulement, et lorsque tous les autres moyens ont échoué, on peut avoir recours à l'application des tubes de Southey, qui permettent souvent de retirer en un seul jour plusieurs litres d'œdème, mais c'est une méthode à n'employer qu'avec les plus grandes précautions, car on sait combien l'infection est à redouter au niveau des ulcérations de la peau sur des membres œdématiés.

Lorsque, après déshydratation complète, on a constaté que le poids était resté immobilisé depuis quelques jours, on peut, en tâtant prudemment la perméabilité rénale du malade, chercher jusque dans quelle mesure il est possible de rechlorurer son régime. Chaque cas, à ce sujet, comporte ses indications spéciales.

On commence par permettre au malade d'ajouter chaque jour à la composition de ses aliments la petite dose rigoureusement pesée de 2 à 3 grammes de sel. Déjà, suivant la façon dont s'est comportée la déshydratation pendant la cure, on peut souvent prévoir le plus ou moins grand degré de perméabilité retrouvée par le rein, mais les premières doses de chlorures additionnelles ne doivent pas dépasser 3 grammes par jour.

Si l'analyse montre que la quantité supplémentaire est régulièrement éliminée, on peut élever la dose progressivement jusqu'à 5 grammes, et même quelquefois 8 et 10 grammes. On est souvent surpris de la grandeur de la perméabilité retrouvée. Il faut, dans le régime, rester toujours au-dessous de la dose de tolérance. Alors même que la perméabilité semble se maintenir pendant de longues périodes, si le malade ne peut s'astreindre à mesurer le sel ajouté chaque jour pour la préparation de sa nourriture, il doit au moins faire choix d'aliments aussi peu salés que possible. C'est à cette seule condition qu'il pourra éviter d'être surpris par des retours imprévus de l'imperméabilité.

Plus encore que dans la déchloruration, la balance fournira des indications précieuses dans ces essais de rechloruration. Si les premières tentatives de rechloruration donnent une courbe de poids régulièrement ascendante, il faudra s'arrêter et diminuer la dose du chlorure de sodium additionnel permise en attendant une période de meilleure perméabilité. En prolongeant la déchloruration au delà du temps rigoureusement indispensable, on ne risque aucun inconvénient : au contraire, on gagne du temps, on repose l'organisme et on met le rein dans les conditions les meilleures pour rétablir sa fonction d'élimination des chlorures.

On ne saurait trop le répéter, la déchloruration alimentaire ne fait

subir aucun dommage à l'organisme. Pour assurer la ration d'entretien en chlorure de sodium, la quantité minime de sel contenue naturellement dans les aliments les moins salés suffit amplement.

L'organisme ne perd qu'une proportion insignifiante des chlorures qui entrent dans la composition de nos humeurs et de nos tissus.

M. Ch. Richet estime, d'après des observations faites sur les éliminations de sujets à jeun, que la quantité de chlorure de sodium nécessaire peut être évaluée à 2 grammes environ par jour. Bunge prétend que l'addition de 1 à 2 grammes de chlorure de sodium suffit pour une alimentation moyenne. Nous sommes loin, on le voit, des 17 grammes par tête que représente en moyenne, d'après Dastre, la consommation quotidienne du sel en Europe.

Nous avons suivi des brightiques qui, laissés pendant de longs mois en équilibre chloruré avec une dose quotidienne de 2 grammes de sel, n'ont jamais présenté d'accidents pouvant être mis sur le compte de l'absence des chlorures alimentaires.

Même lorsque la déchloruration prolongée peut devenir inutile par le retour à une meilleure perméabilité rénale, elle ne peut devenir en aucun cas nuisible : cette importante notion exclut toute hésitation dans la prescription des régimes déchlorurés.

LA CURE DE RÉDUCTION DES LIQUIDES DANS LES AFFECTIONS HYDROPIQUES

Par le Docteur CH. FIESSINGER

1^o Danger des boissons abondantes à l'état normal. — La cure de réduction des liquides dans les affections hydropiques — au moins dans certaines d'entre elles aurait depuis longtemps sa position thérapeutique fortement assise — si les médecins ne s'étaient laissé abuser par une cause d'erreur, qui dans l'espèce est une généralisation téméraire.

Je veux dire l'application au domaine biologique d'une donnée mécanique. Un obstacle bouche un canal ; il pourra céder à la pression d'une grande quantité de liquide. C'est un phénomène mécanique. Il se réalise en pathologie médicale dans les cas d'obstruction d'un conduit : un calcul du rein par exemple. Mais de ce que des quantités abondantes de liquides expulsent un corps déjà engagé dans les voies

d'élimination, il ne s'ensuit nullement qu'elles chassent de la cellule elle-même les matériaux de déchet qui y sont profondément inclus. Donnez beaucoup à boire; le sujet sans doute urinerait davantage; mais plus il consommerait de liquide, plus il courrait chance de conserver une partie de ce liquide dans ses tissus.

Avec 1200 grammes d'eau, j'urine 900 à 920 grammes de liquide. Avec 1800 grammes d'eau, l'urine monte de 1400 à 1450 grammes. Dans le premier cas, il y a 280 à 300 grammes de liquide retenus dans les tissus¹. Dans le second 370 à 400 grammes. Augmentons les proportions. Les parties retenues dans l'organisme s'accroissent à mesure. Les dangers de rétention sont moindres quand les sujets sont couchés et à la diète (Oertel); mais il est difficile d'obtenir un repos complet chez un malade, à plus forte raison chez un sujet bien portant ou peu atteint.

Or, cette rétention dans les tissus n'est pas indifférente. Les mutations nutritives s'en trouvent entravées. C'est ainsi que si un chiffre de 2 litres de liquide augmente les déperditions salines, un chiffre de 4 litres a plutôt tendance à les diminuer (Genth²). Les combustions azotées ne sont nullement activées; si une augmentation d'urée est rencontrée, cela tient au balayage passager de l'urée prête à sortir.

De même que beaucoup manger ne favorise pas l'assimilation, beaucoup boire ne favorise pas la désassimilation. Une certaine quantité d'eau est nécessaire au fonctionnement cellulaire; que cette quantité d'eau soit dépassée, c'est l'inhibition fonctionnelle qui s'impose. Du reste, tous les hommes qui boivent beaucoup, fût-ce de l'eau, tournent à l'obésité. L'embonpoint ne se produirait pas si l'eau exerçait sur la désassimilation l'effet qu'on prétend.

Si l'action biologique des quantités abondantes d'eau est plutôt nocive, son action mécanique ne l'est pas moins. Plus un homme boit, plus il y a de liquide retenu dans la circulation, plus l'hypertension actuelle s'élève. Ce fait réalisé expérimentalement par Cohnheim sur les animaux est depuis longtemps vérifié en clinique. L'hypertension artérielle des buveurs de bière est connue et parce qu'elle dure, elle est suivie de lésions cardiaques et du cœur de bière, si répandu chez les Allemands.

2° Danger de boissons abondantes à l'état morbide. — A l'état morbide, les mêmes phénomènes se reproduisent. Une réserve toutefois pour certaines maladies. Dans le *diabète insipide*, en dehors des

1. Influence des boissons abondantes sur le cœur, *J. des Pratic.*, 1904, n° 52.

2. Cité en A. ROBIN. *Leçons de clin. médic.*, 1887, p. 127.

lésions rénales, la rétention de liquide ne s'observe pas. La polyurie est en raison directe de l'absorption. Donc ni élévation de la tension artérielle, ni hypertrophie cardiaque (Pribram¹). Avec l'eau de Vittel, surtout lorsque les sujets artério-scléreux restent couchés, pareils effets favorables peuvent être observés (Amblard²).

Mais dans les *maladies infectieuses*, rien d'injustifié comme les grandes quantités de liquide. Que le malade boive à sa soif, c'est entendu. Mais pourquoi le gorger? La rétention de liquide dans les tissus est inévitable, l'hypertension se produit et fatigue un cœur déjà atteint par l'infection. De plus, aucune décharge urinaire n'est observée. Celle-ci ne se manifeste qu'à la convalescence. Le lavage des tissus, c'est un mot qui forme image. Il ne répond à aucune réalité biologique. Ailleurs, nous avons insisté sur ce sujet avec M. Huchard³.

Déjà marqué dans les maladies infectieuses graves, le danger des boissons abondantes s'accroît singulièrement dans les maladies cardiaques et rénales. Les premières en raison de l'hypertension artérielle consécutive, les secondes en raison des risques de rétention qui en résultent. Tous les auteurs sans doute ne sont pas unanimes à ce sujet. M. Huchard, au début des affections cardiaques ou cardio-rénales prescrit souvent de grandes quantités de liquide et en effet, tant que le cœur ne fléchit pas, la méthode peut être employée. Elle était même indispensable avant que le régime déchloruré eût été institué. Depuis, et ce régime déchloruré étant restreint aux hydrocarbures (Huebard), il est possible, sans courir des risques d'inanition, de diminuer la quantité de liquide. Il y a dix ans, on n'y pouvait songer.

3^o Affections hydropiques rendues justiciables du régime de réduction. — Les maladies cardiaques et rénales circonscrivent le cadre des affections hydropiques où le régime de réduction produit ses effets les plus avantageux. Dans ces maladies, l'élément inflammatoire est au second plan, l'élément mécanique au premier. Le régime de réduction agissant à titre mécanique y produit ses résultats les meilleurs. Lorsqu'une maladie hydropique est d'ordre inflammatoire, les résultats sont nuls ou à peu près. C'est ainsi que dans la *pleurésie*, la *cirrhose du foie*, les *péritonites tuberculeuses ascitiques*, on aura beau réduire l'apport des boissons, un appel de liquides est dirigé vers les séreuses enflammées. Réduirait-on les boissons, aucune

1. PRIBRAM. *Arch. f. klin. medic.*, 1903.

2. AMBLARD. L'hypotension artérielle dans les cures de diurèse. *J. des Pratic.*, 1909, n° 50.

3. H. HUCHARD et Ch. FIESSINGER. *Clin. théor. du Pratic.*, 2^e édit., 1908, p. 275.

amélioration n'est constatée. Lorsque la diurèse se reproduit, elle est plus dépendante de la suppression de l'inflammation causale que de la résorption simplement mécanique des liquides épanchés.

Effets dans la pleurésie. — D'autant que la pleurésie est plus fréquemment une maladie fébrile. Il ne convient pas de réduire les besoins chez un sujet fébricitant. Nous devrions connaître la quantité de liquide nécessaire à chaque malade, quantité calculée d'après son degré thermique. Combien tel sujet de tel poids doit boire avec une température de 38 degrés, combien à 39 degrés, combien à 40 degrés. Les éléments d'information font défaut. Nous nous fions à l'instinct du malade et c'est peut-être le plus sage. Souvent déformé à l'état normal par les goûts et la gourmandise du sujet, l'instinct, en cas de maladie, recouvre sa vertu préservatrice. Remarquons que bien souvent, nous forçons les fébricitants de boire au delà de leur soif. Nous nous impatientons contre leur refus. Ce sont pourtant eux qui ont raison. Pour permettre à leurs tissus d'organiser les réactions défensives, il n'est point bon de favoriser des rétentions hydriques.

Effets dans la cirrhose du foie avec ascite. — Dans la cirrhose du foie, M. Brissaud recommande des quantités de lait qui ne dépassent pas deux litres et le repos au lit. Les grandes quantités de liquides déterminent une diminution notable de la diurèse. Il faut donner peu à boire; toutefois jamais on n'observe de débâcle urinaire comme dans les hydropisies cardiaques ou rénales. Mais ce chiffre réduit de lait, associé au séjour au lit, a l'avantage de réaliser le repos de l'organe malade, d'où disparition plus aisée de l'inflammation causale.

Toutefois, sur le moment même, une légère augmentation se produit dans la sécrétion urinaire. Deux malades adultes sont atteints le premier de cirrhose cardiaque, le second de cirrhose alcoolique vulgaire. Tous deux sont soumis au repos et absorbent 2 litres de lait. Le premier dans la première quinzaine urine une moyenne de 1465 grammes d'urine.

Les 22 jours suivants cette moyenne tombe à 1216 grammes. De la théobromine était ordonnée en même temps et les doses de digitaline 2 fois par semaine de 1/10 de milligramme comme nous avons l'habitude de la prescrire avec M. Huchard. Dans la cirrhose simple, la diurèse est moindre et le chiffre de 600 à 800 grammes d'urine demeure la moyenne. Aucun chiffre ne peut être fixé d'une manière précise, le degré des altérations veineuses ou péritonéales qui détermine l'ascite variant d'un sujet à l'autre. Mêmes chiffres dans la péri-

tonite ascitique d'origine cancéreuse. L'ascite n'a point varié chez un homme de 68 ans, la quantité d'urine variait de 500 à 750 grammes. Dans la *péritonite ascitique tuberculeuse*, les résultats sont tout aussi négatifs.

On peut émettre cette règle qui nous semble d'une vérité générale : Dans les cas où le régime déchloruré ne fournit pas de résultats certains, le régime de réduction n'en assure pas de meilleurs. C'est ainsi que le régime déchloruré en dépit de quelques résultats favorables¹, diminue fort peu l'ascite de la péritonite tuberculeuse, l'ascite cirrhotique (Chauffard), le liquide des pleurésies (Chauffard et Boidin). Par contre, le régime déchloruré agit fort bien dans les affections hydropiques du cœur et du rein. Seulement, pour peu que le malade soit infiltré, il n'est point indiqué d'y avoir recours les premiers jours et c'est le régime de réduction qui prend sa place.

4^e Technique du régime de réduction. — Nous usons avec M. Huchard d'une double méthode, la première se rapprochant de la cure de Karell, la seconde ayant été employée également par le regretté M. Merklen.

Karell² recommande 4 fois par jour une prise de 200 grammes de lait, soit 200 grammes à 8 heures du matin, à midi, à 4 heures et à 8 heures du soir. En général nous ordonnons une quantité plus faible de lait : soit 100 à 150 grammes de lait et 100 ou 50 grammes d'eau. Parfois même, nous ne prescrivons que de l'eau pure : 200 grammes 4 fois par jour. Ce régime qui n'excède pas 800 grammes de liquide trouve ses indications dans quatre conditions différentes : 1^o dans les *inflammations aiguës* du rein où les premiers jours nous ordonnons de l'eau pure : 800 grammes d'eau dans les 24 heures. Rien de tel pour amener une disparition rapide de l'œdème rénal qui accompagne la néphrite aiguë. M. Hutinel³ est partisan de la même diététique dans les néphrites aiguës infantiles : 500 grammes d'eau dans les 24 heures. Au bout de 36 à 48 heures, on ajoute du lait d'abord dans la proportion de 1/3, puis de moitié, puis du lait pur en n'augmentant pas cette quantité de liquide pendant les six ou huit premiers jours. Il importe en effet de laisser au repos un organe en état d'inflammation aiguë. La seule manière de réaliser ce repos pour le rein est de ménager sa fonction filtrante, en ne pas administrant trop de boissons ;

1. MAURICE VILLARET. *Les troubles vasculaires d'origine hépatique*, Paris, J.-B. Baillière et fils, 1910, p. 190.

2. KARELL. De la cure de lait. *Arch. génér. de Méd.*, nov. 1866, p. 515.

3. HUTINEL. Le traitement de la néphrite aiguë, *J. des Pratic.*, 1902, p. 52.

2° dans les *inflammations chroniques du rein*, quand des rétentions œdémateuses s'opèrent dans les tissus. Certains brightiques, dit M. F. Widal¹, supportent bien 1500 centimètres cubes de liquide; chez d'autres il ne faut pas dépasser 1000 centimètres cubes. Von Noorden estime avec raison que le régime des boissons abondantes entraîne un affaiblissement progressif du cœur. C'est surtout dans les phases terminales, alors que la respiration affectant le rythme de *Cheyne-Stokes*, annonce un œdème cérébral probable, que la réduction des liquides, sous forme de régime hydrique : 200 grammes d'eau 4 fois par jour, procure des résultats surprenants. On continue deux, trois jours de suite; puis on ajoute de légères quantités de lait, 1/4, 1/3, moitié de lait, dont les chiffres variables seront fixés par la tolérance du malade; 3° dans l'*urémie*. Il est inutile de donner beaucoup à boire à un urémique. 800 grammes à 1 litre d'eau suffisent largement. De grosses décharges chlorurées se font à l'aide de cette diététique dont l'action sera renforcée par la pratique des émissions sanguines sur la région rénale. Quand la lésion rénale est accompagnée d'une lésion cardiaque, la raison est double de ne pas dépasser ces chiffres de liquides, la première est commandée par l'état du rein, la seconde par celle du cœur. Le rein se fatigue à sa besogne filtrante, le cœur se fatigue devant la pléthore vasculaire que réaliserait la surabondance des liquides; 4° dans les *affections cardiaques* ou cardio-rénales, quand la diurèse n'est pas assurée par les quantités de 1500 grammes de liquide que nous prescrivons communément, le médecin peut tenter de la réduction à 800 grammes. Il obtiendra parfois des débâcles urinaires que la quantité de 1500 grammes ne permettait plus de réaliser. Ce fait s'observe surtout dans les dilations anciennes du cœur. Un malade qui urinait 800 à 1000 grammes avec 1500 grammes de boissons en pourra uriner 1000, 1200, 1500 grammes quand il sera soumis à la diète lacto-hydrique de 800 grammes. Un malade, âgé de 68 ans, et atteint d'une cardiectasie d'origine cardio-artérielle n'urinait plus que 1200 grammes avec 1500 grammes de liquide. Le régime hydrique à 800 grammes ramena l'urine à 1800 grammes pour 24 heures et à 1500 et 1200 grammes les trois jours suivants. Il est bien entendu qu'en pareil cas nous utiliserons le traitement médicamenteux qui nous a si constamment réussi : digitaline à très faibles doses (1/10 de milligramme 10 jours, interrompre 5 jours, reprendre 10 jours, quelques mois de suite) et théobromine :

1. WIDAL. La réduction des liquides dans le mal de Bright., *Acad. de Méd.*, 18 février 1908.

2. Louis de MOREUIL, *J. des Prat.*, 1908.

2 cachets de 50 centigrammes par jour. Certains auteurs suppriment toute espèce de liquide. Le Dr Louis (de Moreuil) n'autorise que quelques cuillerées d'eau pour étancher la soif¹. La quantité de 800 grammes toutes les 24 heures nous a toujours paru aisément supportée et nous n'avons pas eu besoin de descendre plus bas.

Si, dans les affections rénales, il vaut mieux donner moins à boire, on peut atteindre des chiffres un peu plus élevés dans les affections cardiaques. — D'ordinaire, avec M. Huchard, nous ordonnons en cas d'hyposystolie ou d'asystolie 1500 grammes de liquide dans les 24 heures; à savoir 500 grammes de lait et 1000 grammes d'eau le premier jour; le second et troisième jour 750 grammes de lait et 750 grammes d'eau. La diurèse s'opère le second, troisième, parfois seulement le cinquième et sixième jour. Il est essentiel d'ajouter de l'eau, l'action diurétique du lait seul étant bien moins accusée. — A partir du quatrième jour, régime lacto-végétarien avec quantités de boisson ne dépassant pas 1500 grammes dans les 24 heures. Le séjour au lit sera rigoureusement maintenu.

Ce régime trouve jour dans toutes les affections cardiaques. M. Huchard, avant la période de dilatation cardiaque, autorise des quantités de liquide plus considérables. Ce sont surtout les jeunes sujets dont le myocarde est résistant qui supportent cette diététique. A un certain âge, les fibres du myocarde hypertrophiées semblent de qualité moindre; elles se laissent distendre pour des causes minimes. Telle est l'histoire du cœur rénal, de l'insuffisance aortique d'origine artérielle. Avant même la période de dilatation, les sujets supportent mal les quantités de liquide dépassant 2 litres.

En cas d'affaiblissement du myocarde, aucun doute : le régime de réduction doit être institué, quelle que soit l'affection cardiaque en jeu : maladies valvulaires, myocardites, cardiopathies artérielles, distensions liées à la surcharge graisseuse du cœur.

Inutile de dire que les anévrysmes bénéficieront en tout temps de la méthode, ainsi que les angines de poitrine d'origine organique, lesquelles semblent parfois liées à un début de distension douloureuse du myocarde (Merklen).

5^e Résultats de la réduction des liquides. — C'est Oertel qui le premier fit voir les avantages de la réduction des liquides. En 1899, nous l'employâmes pour la première fois dans un cas de pyonéphrose avec température de 40 degrés. La malade urinait d'autant moins qu'elle

1. HUCHARD et FIESSINGER. Médication d'urgence par la réduction des liquides. *Acad. de Méd.*, 11 février 1908.

buvait davantage. Elle implorait grâce ; les boissons qu'on lui donnait pour éliminer ses germes infectieux ne faisaient que distendre son rein et augmenter l'anurie. La suppression des liquides et une injection de morphine, en décongestionnant le rein, ramenaient la diurèse. Le mécanisme est le même dans les affections rénales ou cardiaques. Congestion active accrue dans les maladies des reins, dilatation du cœur et congestion passive du rein dans les maladies du cœur, tel est le résultat des boissons trop abondantes.

La réduction des liquides assure des effets inverses. Nous avons exposé nombre de résultats obtenus dans la thèse récente de M. J. Monnot¹. En voici d'autres : Le premier jour, avec 800 grammes de liquide (moitié lait et moitié eau, lait pur les jours suivants), sur une moyenne de cinq cardio-artériels infiltrés, nous obtenons :

- Le premier jour 750 grammes d'urine ;
- Le deuxième jour 1240 grammes d'urine ;
- Le troisième jour 1600 grammes d'urine ;
- Le quatrième jour 1540 grammes d'urine ;
- Le cinquième jour 1000 grammes d'urine ;
- Le sixième jour 800 grammes d'urine ;
- Le septième jour 770 grammes d'urine.

A partir de ce moment, la quantité d'urine demeure inférieure à la quantité absorbée, ce qui est la règle normale. Oertel, en effet, a démontré qu'à l'état normal environ un faible tiers des boissons ingérées (31,5 pour 100), au lieu d'être éliminé par l'urine, s'élimine par les poumons, la peau et les sécrétions urinaires. Soit 800 grammes d'eau absorbée devraient fournir environ un peu moins de 600 grammes d'urine (558 gr.), et 1500 grammes d'eau près de 1100 grammes d'urine (1078 gr.). Nos recherches personnelles fournissent un bilan de pertes moins accusé. Les cinq malades précédents mis au régime de 800 grammes ont uriné les 15 jours suivants, et, après la débacle du début, 680 grammes, soit une perte d'environ 15 pour 100, moitié des chiffres accusés par Oertel. En général, ce dernier chiffre montant, suivant les circonstances, de 15 à 25 pour 100, nous semble spécifier la quantité de liquide perdu par une autre voie que la voie urinaire. Nous savons en effet que plus la quantité de boissons s'élève, plus la quantité correspondante éliminée par les urines diminue, et plus la quantité perdue par d'autres voies s'accroît. D'autres facteurs influent également, tels le repos : chez les sujets qui ne bougent pas, la quantité d'urine est plus élevée. Nos malades ne quittaient guère

1. MONNOT. La diurèse par réduction des liquides, *Th. Paris*, 1909.

2. Ch. FIESSINGER. *J. des Pratic.*, 1909.

la chambre : d'où sans doute la proportion d'urine plus abondante. Le jeûne influe dans le même sens. Quand le jeûne et le repos sont associés, Oertel n'a trouvé qu'une différence de 8 pour 100 entre la quantité d'urine émise et de boissons absorbées.

Lorsque les malades absorbent 1500 grammes de liquide, le premier jour, la diurèse monte déjà à 1600, à 1700 grammes, lorsque la débâcle doit s'accroître par la suite. Puis des chiffres de 2000, 2500, 3000 grammes sont observés les jours suivants. A partir du cinquième jour, la quantité retombe à 1700, 1400 grammes, pour se maintenir ainsi pendant cinq à dix jours. Puis les chiffres de 1000 à 1100 grammes sont communément observés.

Des éliminations chlorurées abondantes accompagnent la débâcle urinaire. Nous avons noté 15, 20, 22 grammes de chlorures et des quantités plus élevées ont été observées par d'autres. Le maximum de la décharge s'effectue vers le deuxième et troisième jour, puis le chiffre baisse brusquement (de 15 gr. à 5 gr. par ex). En même temps les œdèmes se résorbent, le malade accuse des diminutions de poids étonnantes : 6, 8, 10 kilogs par semaine. La dyspnée cède et l'insomnie qui tenait le malade éveillé depuis des mois fait place à un sommeil réparateur et paisible. Quant aux éliminations uréiques, elles semblent beaucoup moins importantes et le chiffre relevé n'atteint pas d'ordinaire les chiffres normaux. Le régime sévère auquel était déjà soumis le malade explique sans doute la raison de cette particularité.

Nous avons cru tirer une règle pronostique de la rapidité qui signale l'apparition des débâcles urinaires. Nous pensions qu'une débâcle du premier et second jour annonce un pronostic meilleur que celle qui est reculée au quatrième ou cinquième jour, et la chose est vraie en général, mais seulement pour les sujets jeunes. A un âge avancé, il n'en est plus de même. Un malade âgé de 69 ans fait de la dilatation du cœur au cours d'une néphrite interstitielle. Depuis trois semaines, il est oppressé. La réduction des liquides à 1500 grammes donne, dès le premier jour, 1600 grammes d'urine, et le second jour 2200 grammes. Les accidents cèdent. N'empêche que trois mois plus tard, après quelques rechutes survenues en dépit de la sévérité du régime, la dilatation du cœur était irréductible et un Cheyne-Stokes s'installait pour des semaines.

On peut dire que l'absence de débâcle est un signe fâcheux. La débâcle immédiate n'assure pas toujours l'avenir, surtout lorsque le sujet est âgé.

Dans les *maladies rénales*, la cure de réduction produit des résultats

comparables à ceux des maladies cardiaques. La débâcle urinaire s'établit surtout du deuxième au cinquième jour. Seulement, dans les formes aiguës, la médication surajoutée est différente : on applique des ventouses scarifiées sur la région rénale, tandis que les formes chroniques, associées fréquemment à des troubles cardiaques, s'accommodent surtout de la prescription de digitaline et de théobromine (celle-ci seulement prescrite au bout de quarante-huit heures, quand le rein a déjà commencé à fonctionner).

Ce n'est pas seulement au début du traitement qu'on utilise les cures de réduction. Maintes fois nous la renouvelons avec M. Huchard en cours de maladie, une à deux fois par semaine, le malade restant couché ce jour-là. Il absorbe par exemple 1 litre de lait et 500 grammes d'eau et continue cette pratique pendant des mois, tant que le cœur reste défaillant et les reins troublés dans leur fonction filtrante.

6° Échecs de la méthode de réduction. — Diverses conditions empêchent le régime de réduction de porter fruit : les unes sont inhérentes à l'organe malade (cœur ou rein), les autres à des épanchements internes qui empêchent la rentrée dans le sang des liquides exsudés (œdème dur des jambes, pleurésie, ascite).

1^{re} Causes d'échecs inhérentes à l'organe malade. — Pour le rein, c'est la congestion œdémateuse dans la *néphrite aiguë*. De nombreux éléments sécréteurs restent sains ; il suffit d'une soustraction sanguine locale pour rétablir la fonction. La *néphrite chronique* n'a épargné que de rares glomérules et le régime de réduction échoue par absence de substance filtrante ou bien une congestion passive d'origine cardiaque entrave la fonction rénale. Avec le régime de réduction, il faut ordonner la digitaline, comme nous l'avons vu tout à l'heure. La médication opothérapique [sérum de la veine rénale (Teissier, de Lyon), macération de reins de porc (Pr Renaut, de Lyon)], ne peut guère être tentée que dans les formes où la défaillance cardiaque n'intervient pas.

Lorsque le cœur est en jeu, la réduction de liquide se trouve en défaut devant les dilatations irréductibles de l'organe. Celles-ci se produisent de plusieurs manières : par progression de la lésion, gravité de la lésion, imprudence dans le traitement.

La *progression de la lésion* dépend de l'âge du sujet et de la nature de la lésion elle-même. Un cardiaque âgé verra ses accidents évoluer plus vite qu'un cardiaque jeune. De plus, certaines maladies du myocarde (cœur rénal) présentent une marche plus rapide que les

insuffisances du myocarde liées à une lésion valvulaire. Toutes conditions de traitement étant naturellement égales, car un cardiopathe valvulaire qui se surmène fera des complications souvent plus précoces qu'un cardiopathe artériel qui se soigne. Ce dernier, à la phase d'hypertension artérielle, peut se remettre encore de longues années, comme M. Huchard l'a démontré. La présclérose, si elle ne répond pas à une réalité anatomique, correspond à une vérité clinique. Les malades qui acceptent le régime évitent pendant de longues années la dilatation cardiaque.

La lésion est plus grave en général dans les cardiopathies artérielles où le cœur est toujours en imminence de dilatation (Huchard), que dans les cardiopathies valvulaires où le myocarde résiste bien davantage.

L'imprudence dans le traitement comprend l'imprudence du malade qui n'écoute pas et celle du médecin qui formule de hautes doses de digitale. Rien de dangereux comme cette pratique. En quelques mois elle a fait d'épuiser la contractilité du cœur rénal et les valvulaires, s'ils résistent davantage, ne s'en accommodent guère mieux. Ce qu'il faut, ce sont des doses moyennes ou faibles au cardiopathe valvulaire, c'est-à-dire X gouttes de la solution de digitaline crist. à 1/1000 (dose moyenne) ou V gouttes (dose faible) et toujours faibles au cardiopathe artériel (V gouttes). Ce qu'il faut encore, c'est de ne pas attendre le retour des crises d'hyposystolie pour administrer le remède. C'est ainsi que nous avons inauguré le système des doses faibles et prolongées (V gouttes dix jours, interrompre cinq jours, reprendre dix jours) qui seront continuées des mois. Au bout de quelques mois, on verra si l'intervalle digitalique de cinq jours peut être élargi à six, huit, dix jours. L'essentiel est de ne pas se décourager. A la longue, le myocarde reprend sa tonicité qui semblait perdue et nous ne comptons plus les guérisons inespérées que nous devons à cette méthode¹. Quant aux inconvénients et aux dangers d'accumulation, ils n'existent pas. Disons toutefois que chez les cardiaques qui ne quittent pas le lit, il peut devenir imprudent de continuer le remède au delà de la période de dix jours que nous venons de fixer. Ceux qui marchent peuvent sans interruption prolonger les périodes médicamenteuses quinze à vingt jours, sans interrompre.

2^o Causes d'échec inhérentes aux épanchements internes. — Ces épanchements occupent le tissu cellulaire ou les cavités séreuses. C'est l'œdème dur des extrémités inférieures, c'est un épanchement pleural

1. Ch. FRIESSINGER. Les doses continues de digitaline. *J. des Pratic.*, 1906.

ou de l'ascite. La diurèse reprend aussitôt que l'obstacle est levé. Pour l'œdème dur, on pratique après asepsie soigneuse de la région, cinq mouchetures à chaque jambe. La pointe du thermocautère est un peu large pour ces mouchetures. Nous employons d'ordinaire et comme plus fine que la pointe du thermocautère une épingle à chapeau rougie à blanc. Onction consécutive avec de la vaseline stérilisée pour empêcher la macération de l'épiderme (Huchard). Les premières, heures, nous disposons la jambe du malade garantie par une couche d'ouate, au-dessus d'un baquet qui recevra les premiers litres de liquide. Pansement à la gaze, recouverte d'ouate ensuite. On change matin et soir.

La valeur diurétique de la ponction pleurale a été mise en valeur (H. Huchard et N. Fiessinger¹), ainsi que celle qui suit la ponction de l'ascite. La présence des liquides épanchés comprime les vaisseaux, entrave le travail du cœur. Il faut ponctionner d'urgence. Le régime de réduction avec 1500 grammes de liquide ne fournit pas de très fortes débâcles urinaires, puisqu'une partie du liquide à éliminer par les reins trouve issue par une autre voie. Mais le bilan des urines remonte et peut atteindre 1600, 1800 grammes, dépassant quelque peu le volume des boissons ingérées, en raison de la résorption des autres œdèmes interstitiels. La débâcle urinaire s'accompagne d'une élimination chlorurée et azotée, ces deux produits pouvant s'éliminer l'un à l'exclusion de l'autre. Ces résultats ne sont atteints que chez les cardiaques. Les rénaux ne montrent rien de semblable; quand leur cœur est sain, l'évacuation de la plèvre demeure sans action sur l'élimination aqueuse et les œdèmes.

7° Inconvénients de la méthode de réduction. — A coup sûr, le régime de réduction n'est pas une de ces méthodes qui fortifient, et c'est le grief que lui opposent les malades : « Comment, je ne tiens plus debout et vous m'affaiblissez encore davantage ». A cela il n'y a qu'à répondre qu'entre deux maux il convient de choisir le moindre, que la faiblesse est moins pénible que l'oppression, que du reste cette faiblesse ne sera pas aussi accusée qu'on s'imagine. Une injection de 0,25 de caféine sera donnée à l'occasion, comme stimulant; l'adjonction de théobromine agit de son côté au titre de tonique faible, mais manifeste. Toutefois la caféine peut amener une excitation assez vive du système nerveux; cet effet apparaît surtout lorsque l'action tonique cardiaque ne se produit plus. On ne recourra donc à ce médicament

1. H. HUCHARD et N. FIESSINGER. La valeur diurétique de la ponction pleurale, *J. des Pratic.*, 1906.

qu'en cas d'urgence. Les malades gardant le lit pendant le régime de réduction, les inconvénients d'affaiblissement peuvent compter comme négligeables.

Il est un autre accident, exceptionnel sans doute, puisque sur des centaines de malades nous ne l'avons jamais constaté. Il s'agit de troubles relevant de la résorption des œdèmes¹. Les malades font des crises convulsives, du délire, de la torpeur, parfois ils présentent une dyspnée intense relevant de l'œdème pulmonaire. Ces troubles ont une durée variable : quelques jours à quelques semaines ; la guérison en est la règle. Diverses interprétations ont expliqué ce phénomène. Les uns, avec Merklen et Heitz, croient à un simple déplacement des chlorures retenus. Le sel, abandonnant les tissus pour passer dans le sang, ne s'éliminerait pas assez vite par les reins et viendrait infiltrer à nouveau le cerveau ou le poumon. Le fait de M. Huchard² voyant des accidents cérébraux éclater à la suite de la compression d'un œdème des membres inférieurs, vient à l'appui de cette opinion.

D'autres, avec Hirtz et Lemaire, accusent la déshydratation brusque des centres nerveux. Suivant les cas, les deux interprétations peuvent trouver jour. Toutefois, avec le régime de réduction nous avons n'avoir rien constaté de semblable.

8° **Durée du régime de réduction.** — Ce régime de réduction n'offre d'autre inconvénient que de ne pouvoir être appliqué assez longtemps. Au bout de quelques jours, il faut lui enjoindre des aliments solides. Le régime déchloruré avec hydrocarbures sera institué, la quantité de boissons ne dépassant jamais 1500 grammes dans les vingt-quatre heures. Souvent même, pendant quinze à vingt jours, nous n'excédons pas le chiffre de 800 grammes, quand ce dernier a été prescrit dès le début. Les viandes ne peuvent être autorisées que bien plus tard. Quand le cœur fléchit et que le foie est gros, le régime carné est mal supporté. Il fatigue et la dyspepsie augmente.

Mais dans les mois ultérieurs, au cours du régime déchloruré avec hydrocarbures, un à deux jours de réduction par semaine reposent le cœur et les reins, le malade gardant en même temps et ce jour-là le repos au lit. Pendant des mois, des années même, il ira son train, prolongeant, du fait de son régime et d'une manière inattendue, une vie qui avec les régimes d'autrefois était compromise à bref délai.

1. WIDAL et JAVAL. *La cure de déchloruration*, 1906, p. 51.

2. Note sur les accidents cérébraux de la résorption des œdèmes chez les cardiaques, *Bulletin Soc. méd. Hoat*, 1904, p. 99.

9° **Mécanisme de la résorption des œdèmes avec le régime de réduction.** — La réduction des liquides a pour effet de tonifier indirectement le myocarde et de décongestionner le rein. La systole est accrue du fait de la diminution du travail cardiaque qui pousse une masse de sang moins chargée du liquide des boissons; le rein décongestionné opère mieux la filtration qui ouvre la voie de sortie au liquide des œdèmes. Dans les œdèmes cardiaques, la rétention semble surtout d'ordre mécanique, l'augmentation de la lésion veineuse laissant extravaser les exsudats. Toutefois, à défaillance cardiaque égale, de telles différences signalent l'apparition et surtout l'intensité de l'œdème des membres inférieurs, pour ne parler que de celui-là, que d'autres conditions pathogéniques entrent certainement en jeu. Dans les œdèmes rénaux, il faut tenir compte de divers facteurs, dont le rôle respectif demeure imparfaitement élucidé : l'imperméabilité rénale, une sorte d'attraction des tissus pour le chlorure de sodium, attraction créée par la présence de substances toxiques. Le facteur vasculaire ou le facteur nerveux jouent également un rôle; sans leur aide, on explique mal la mobilité de certains œdèmes brightiques, leur localisation si fréquemment en contradiction avec les lois de la pesanteur¹.

Ne nous attardons pas à pareille discussion pathogénique, que les limites prévues de notre travail nous interdisent d'aborder. Contentons-nous de dire que, dans les affections hydriques d'origine cardiaque ou rénale, le régime de réduction est le moyen diététique le plus efficace à la fois et le plus simple dont nous puissions disposer. Malades et médecins se contentent de cette notion dont la vérité s'impose et dont l'explication importe beaucoup moins.

1. CHAUFFARD et LAEDERICH. *Maladies des Reins*, J.-B. Baillière, 1909.

DIE BEHANDLUNG DES HYDROPS MIT REDUKTION DER FLÜSSIGKEITS-AUFNAHME

Von Professor Dr GROEDEL (de BAD-NAUHEIM)

Meine Herren :

Sie haben mir den ehrenvollen Auftrag erteilt, über die Behandlung der Hydropsien durch Reduktion der Flüssigkeitszufuhr zu referieren. Ich werde mich darauf beschränken, Ihnen kurz über die physiologische Basis dieser Behandlungsmethode, so weit sie mir fest zu stehen scheint, zu berichten und daran anknüpfend Ihnen meine therapeutischen Erfahrungen und Grundsätze mitteilen. Ein Eingehen auf die gesamte diesbezgl. Literatur und die zahlreichen Controversen würde zu weit führen.

Unter hydropischen Affektionen verstehen wir in der Regel nur die in die Augen fallenden oder durch physikalische Untersuchung leicht festzustellenden Flüssigkeitsansammlungen im menschlichen Körper, welche wir als Oedeme oder als Ergüsse in seröse Körperhöhlen bezeichnen. Es giebt aber noch eine dritte Art von Flüssigkeits-Retention, welche sich sehr leicht unserer Wahrnehmung entzieht, nämlich die abnorme Durchtränkung der Gewebe mit Flüssigkeit, welche gewöhnlich den sogenannten hydropischen Affektionen vorausgeht und die man deshalb auch als prähydropische bezeichnen kann, oder als latenten Hydrops. Ueber die von Oertel angenommene Vermehrung des Blutserums, die seröse Plethora, ist viel diskutiert worden. Wir neigen uns denjenigen zu, welche eine solche als möglich annehmen. Auch das Vorkommen einer wahren Plethora, d. h. eine Vermehrung der Gesamtblutmenge ohne Verwässerung derselben, wofür in den letzten Jahren namentlich Krehl eingetreten ist, geben wir zu. Jedenfalls aber hat die hydrämische Plethora nicht die grosse Bedeutung, welche Oertel ihr, namentlich als erschwerendes Moment für die Herzarbeit, beilegte; sie spielt nur eine untergeordnete Rolle für die Wasserbilanz des Organismus gegenüber der Zurückhaltung von Flüssigkeit innerhalb der Gewebe, in den Gewebs- resp. Lymphmaschen. Auf letztere können wir aus der raschen, sonst nicht erklärbaren Gewichtszunahme eines Menschen schliessen, oder wenn wir wahrnehmen, dass ein Individuum

auffallend wenig Urin lässt, eine Menge die nicht im Verhältnis steht zu dem mit der Nahrung und den Getränken aufgenommenen Flüssigkeitsquantum. Auf Blut- und Harnuntersuchung als diagnostische Hilfsmittel zur Feststellung von Wasserretention im Körper werden wir später zu sprechen kommen.

Ich habe mir erlaubt, diese Erörterungen vorausszuschicken, weil sie von Wichtigkeit für die uns beschäftigende Frage sind.

Ueberlegen wir nun zunächst, was geschieht, wenn wir einen gesunden Menschen eine ungewöhnlich grosse Menge von Flüssigkeit geniessen lassen. Wir sehen dabei natürlich von schädlichen Eigenwirkungen gewisser Flüssigkeiten, namentlich des Alkohols, ab.

Bei einer gelegentlichen übermässigen Flüssigkeitsaufnahme findet überhaupt keine Schädigung statt. Die Flüssigkeit wird sehr rasch wieder ausgeschieden. Bei dauernder, gewohnheitsmässiger Aufnahme von grossen Flüssigkeitsmengen soll, vielleicht weil damit eine bessere Ausnützung der Nahrung verbunden ist, eine starke Fettbildung mit ihren schädlichen Folgen für die Zirkulationsorgane zustande kommen. Andere behaupten das Gegenteil: Tiere sollen sich schlecht mästen lassen, wenn man ihnen viel Flüssigkeit zuführt, reichliche Wasserzufuhr soll die Fettzersetzung und den ganzen Energieumsatz in die Höhe treiben. Unserer Ansicht nach hat bei vollständig gesundem Organismus der habituelle reichliche Flüssigkeitsgenuss, solange damit keine Luxuskonsumption verbunden ist, keine schädlichen Folgen, wenn wir auch zugeben müssen, dass der Transport grosser Flüssigkeitsmengen durch den Körper und ihre Eliminierung eine gesteigerte Arbeit für das Herz mit sich bringt. Ein gesundes Herz mit gesundem Gefässsystem akkomodiert sich an erhöhte Ansprüche, was wir ja auch bei Menschen sehen, die schwere körperliche Arbeit dauernd verrichten müssen.

Wie ist es nun umgekehrt, wenn wir einem gesunden Menschen relativ wenig Flüssigkeit geben, wenn wir ihn dürsten lassen. Es galt lange Zeit als feststehend, dass dies eine erhöhte Oxydation des Fettes zur Folge habe. Diese Lehre scheint, wie besonders von Noorden hervorgehoben, definitiv abgetan. Mit der verminderten Flüssigkeitszufuhr vermindert sich die Produktion der Verdauungssäfte, namentlich des Speichels. Hiermit geht in gleichem Schritt eine Verminderung des Appetits einher. Beides muss allmählich zu einer Abnahme der Körperkräfte, der gesamten Vitalität führen. Aber wir wissen, dass der Mensch, wenn man ihn möglichste Ruhe beobachten lässt, imstande ist, verhältnismässig lange ohne Schädigung bei einer nicht gar zu weit gehenden Unterernährung zu leben, sich innerhalb gewis-

ser Grenzen an verminderte Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme zu gewöhnen.

Anders liegen die Verhältnisse beim kranken Menschen, speziell bei demjenigen, der Störungen des Blutkreislaufes zeigt, einerlei ob es sich um eine Erkrankung der Nieren oder der Leber mit ihren sekundären Folgen für die Zirkulation handelt, oder um eine primäre Erkrankung der Kreislaufsorgane selbst, des Herzens und der Gefäße.

Erhöhte Flüssigkeitsaufnahme kann nicht so leicht wie beim Gesunden durch regulatorische Herz- und Gefässwirkung, resp. durch erhöhte Flüssigkeitsausscheidung ausgeglichen werden. Während der Gesunde einer erhöhten Anforderung an die Arbeits- und Anpassungsfähigkeit der in Betracht kommenden Organe ohne Schädigung nachzukommen vermag, wird das kranke, in seinem Leistungsvermögen herabgesetzte Organ durch ungewöhnliche Anforderungen, namentlich dauernde, weiter geschädigt, es versagt allmählich mehr und mehr. Die Ausscheidung der aufgenommenen Flüssigkeit findet in immer geringer werdendem Masse statt, es kommt zur Flüssigkeitsretention zunächst in wenig auffallender Form, bis wir entweder durch sichtbare hydropische Symptome oder durch erhöhte Beschwerden der betr. Person alarmiert werden.

Wir kommen nun zu der Gegenfrage, die wir vorhin auch für den Gesunden gestellt haben. Wie steht es bei einem kranken Menschen mit dem Einfluss der Flüssigkeitsreduktion. Die mit der Flüssigkeitseinschränkung, wie vorhin ausgeführt, verbundene Unterernährung, muss einen an und für sich schon geschwächten, in seinem Ernährungszustand heruntergekommenen Menschen viel stärker affizieren, als einen gesunden. Einigermassen ausgeglichen wird dies durch die bekannte, mit jeder Unterernährung verbundene Schonung der Kreislaufsorgane, speziell des Herzens, was von besonderer Wichtigkeit natürlich dann ist, wenn es sich um eine Erkrankung des Herzens selbst handelt. Als günstig müssen wir noch den Umstand verzeichnen, dass nach Untersuchungen über Inanition das Herz und Gehirn weniger als die übrigen Organe an Gewicht verlieren, sie sind dauernd am besten durchblutet und ernährt. Natürlich sind hier ebenso gewisse Grenzen gesetzt, wie beim Gesunden, und eine gefahrdrohende Schwächung des Individuums nur dann ausgeschlossen, wenn die Flüssigkeitsentziehung und damit verbundene Unterernährung keine zu schroffe, plötzlich einsetzende ist, und andererseits noch gewisse Reservekräfte vorhanden sind. Wielange übrigens der Mensch bei Unterernährung,

selbst unter ungünstigen Verhältnissen, zu existieren vermag, das sehen wir am besten bei akuten Infektionskrankheiten.

Wesentlich anders liegen aber die Verhältnisse bei Kranken mit vorausgegangener Flüssigkeitsretention, sozusagen mit einem grossen Flüssigkeitsvorrat im Körper. Auch hier stellt sich anfangs mit gesteigertem Durstgefühl und Trockenheit im Munde Appetitlosigkeit ein. Aber schon sehr bald lässt dies nach. Der Organismus mit seinem wunderbaren Anpassungsvermögen und dem Bestreben nach möglichster Konstanz der verschiedenen Komponenten des Blutes sucht sich Hilfe, indem er die im Körper in und zwischen den Geweben aufgespeicherte Flüssigkeit für seine Bedürfnisse heranzieht.

Ehe wir unsere Ansicht darüber äussern, wie wir uns diesen Vorgang denken, müssen wir einige Worte vorausschicken über das Zustandekommen von Flüssigkeitsansammlungen im Körper. Wir folgen dabei im wesentlichen *Krehl*. Wenn ein Missverhältnis zwischen Zu- und Abfluss der Lymphe eintritt, so entsteht Oedem. Dies ist in erster Linie der Fall, wenn der venöse Druck erhöht ist. Durch Steigerung des Kapillardruckes und Stromverlangsamung kommt es zu erhöhter Transsudation, zu einer Filtration durch veränderte Gefässwände und, wenn man will, auch zu veränderter Sekretion. Eines der genannten Momente allein genügt nicht zur Steigerung der Transsudation. Erst die Vereinigung beider wirkt. Diese erhöhte Transsudation führt aber nur dann zu Oedem, wenn gleichzeitig eine Störung der Fortbewegung der Lymphe vorliegt. In allen Fällen von allgemeiner venöser Stauung, welche vom Thorax ausgeht, ist auch der Druck in der linken Vena subclavia an der Einmündungsstelle des Ductus thoracicus erhöht, dadurch wird die Erschwerung des Abflusses der Lymphe ohne weiteres klar. Hierzu kommt noch der Nachlass der Elastizität des die Gefässwand umgebenden Gewebes infolge der venösen Stauung und des erhöhten Kapillardruckes. Mit der sinkenden Gewebsspannung wächst der Druckunterschied zwischen Kapillaren und Lymphgefässen, wodurch die Transsudation der Lymphe weiter begünstigt, ihre Fortbewegung aber erschwert wird, da letztere vorzugsweise auf der Spannungsdifferenz zwischen Lymphwurzeln und den grossen Lymphgefässen beruht.

Unter Zugrundelegung dieser, für das Zustandekommen von Oedem notwendigen Bedingungen und Verhältnisse müssen wir für das Wiederverschwinden der transsudierten Flüssigkeit umgekehrt sagen: erforderlich hierfür ist Minderung des Kapillardruckes, Be-

beschleunigung des Blutstromes, welches beides abhängig ist von einer Verringerung des venösen Druckes. Damit lässt die Transsudation nach, die Lymphe wird wieder besser fortbewegt.

Bei der Flüssigkeitsreduktion wird weniger Flüssigkeit nach den Lymphräumen hingeführt, die Lymphmenge wird vermindert, wahrscheinlich auch die Blutmenge. Dies hat schon eine Minderung des venösen und kapillaren Druckes zur Folge. Gleichzeitig kann das entlastete Herz besser das Gleichgewicht zwischen arteriellem und venösem Teil des Blutkreislaufes herstellen, was zunächst Verminderung venöser Stauung und venösen Druckes zur Folge hat, ferner Verkleinerung der Druckdifferenz zwischen Kapillaren und Lymphgefässen, damit Erschwerung der Transsudation und Erleichterung des Lymphstromes zentralwärts. Veränderungen der Spannungsverhältnisse zwischen den verschiedenen in Betracht kommenden Medien treten noch hinzu die transsudierte Flüssigkeit zur Aufsaugung zu bringen und mit dem Lymphstrom abzuführen. Alles dies ist aber nur möglich, wenn Herz und Gefässe nicht gänzlich ihre regulatorischen Fähigkeiten eingebüsst haben und die Nieren noch einigermaßen funktionstüchtig sind. Ist dies aber der Fall, so wird von der, auf die eben beschriebene Weise in Zirkulation gesetzten Flüssigkeit ein gewisser Teil aus dem Körper entfernt werden, wodurch ein mehr oder weniger grosses Plus der ausgeschiedenen gegenüber der mit Nahrung und Getränken aufgenommenen Flüssigkeitsmenge sich ergeben muss. Theoretisch ist es sonach möglich, durch Einschränkung der Getränke, resp. des Wassers in der Nahrung allmählich den Körper von Retentionsflüssigkeit, selbst von starken hydropischen Ansammlungen zu befreien.

Wie weit stimmt nun das Ergebnis dieser theoretischen Erwägungen mit der Praxis überein?

Wir müssen zur Beantwortung dieser Frage die verschiedenen Affektionen, bei welchen es zu Flüssigkeits-Retention kommen kann, auseinanderhalten; denn es ist ein Unterschied, ob es sich um eine reine Affektion der Kreislauforgane handelt, oder um gleichzeitige Erkrankung der Nieren, der Leber, oder um kachektische Zustände infolge von malignen Neubildungen etc. Betrachten wir zunächst die reinen, unkomplizierten Erkrankungen des Herzens einschliesslich der durch Veränderung an den Gefässen bedingten.

Wenn wir einen Patienten mit mehr oder weniger ausgeprägter Dekompensation, resp. Herzinsuffizienz vor uns haben, so sollen wir uns stets über das Verhältnis der in den Körper eingeführten zur ausgeführten Flüssigkeitsmenge orientieren.

Die dem Körper zugeführte Flüssigkeit setzt sich zusammen aus Getränken, dem in der Nahrung enthaltenen Wasser, das im Durchschnitt beim gesunden Menschen bei gemischter Kost 500 bis 700 Gramm beträgt, wozu noch etwa 570 Gramm aus dem in der Nahrung enthaltenen Wasserstoff formierten Wassers kommen. Wir können also sagen, der Organismus hat rund 900 bis 1100 Gramm Wasser mehr auszuschcheiden, als ihm mit den Getränken zugeführt wird. Diese Menge wird annähernd ausgeglichen durch die Wasserdampfausscheidung seitens der Haut und der Lungen, welche bei mittlerer Kost ca. 800 bis 1000 Gramm beträgt, und durch die in den Faeces enthaltene kleine Wassermenge. Wenn wir es also nicht mit aussergewöhnlichen Verhältnissen zu tun haben, wie ungewöhnlich starker Hauttätigkeit, wässerigen Stühlen, sehr wasserreicher oder wasserarmer Kost, so können wir uns für die Zwecke der Praxis damit begnügen, den Wasserhaushalt des Körpers aus dem Verhältnis der aufgenommenen Flüssigkeit zur Harnmenge zu beurteilen. Zeigt sich während einer Periode von mehreren Tagen ein nicht unbedeutendes Manko der Urinmenge gegenüber den Getränken, so müssen wir stets daran denken, dass im Körper ein gewisses Quantum von Flüssigkeit zurückgehalten ist. Wenn wir dann eine Einschränkung der Getränke verordnen, so sehen wir meist sehr bald, dass das Verhältnis ein besseres wird. Geben wir dem Patienten weniger Flüssigkeit als er ausscheidet, so steigt nach einigen Tagen die Harnmenge unter gleichzeitiger Abnahme des Körpergewichts und Besserung der Herzbeschwerden. Gleich guten Erfolg wie beim latenten Hydrops sehen wir auch oft bei beginnenden Oedemen an den unteren Extremitäten. Allerdings nehmen wir bei diesen Massregeln noch ein zweites therapeutisches Mittel zu Hilfe, die Ruhe. Diese, namentlich absolute Bettruhe, genügt schon zuweilen allein, die Flüssigkeitsausscheidung infolge von Schonung und Erholung des Herzens zu steigern. Aber die Tatsache, dass die Reduktion der eingeführten Flüssigkeit für sich allein, auch wenn der Patient dabei nicht ruht, oft zu Steigerung der Diurese und Abführung der aufgestauten Flüssigkeit führt, steht fest. Bemerken wollen wir noch, dass die Vermehrung der Harnmenge stets viel grösser ist, als die mit der Reduktion der Getränke einhergehende Verminderung der Wasserabgabe durch die Haut. Dies Resultat wird erzielt einmal dadurch, dass keine neuen Flüssigkeitsrückstände den schon im Körper vorhandenen zugefügt werden, dann durch die, infolge der Unterernährung und Verminderung der inneren Arbeit aller Organe stattfindende Entlastung des Herzens, seine darauf beruhende Erstarkung

und die hiermit zusammenhängenden, vorhin auseinandergesetzten physiologischen Vorgänge.

Ist aber im Körper schon Flüssigkeit in sehr grosser Menge angesammelt, zeigen sich schon starke Oedeme, dann genügt die Flüssigkeitsbeschränkung, selbst bei ruhigster Lagerung des Patienten, nicht mehr zur Beseitigung des Hydrops. Es wird zwar auch von solchen Fällen berichtet, dass sie ohne jeden weiteren therapeutischen Eingriff, nur durch die Reduktion der Getränke mit Erfolg behandelt wurden. Wir selbst haben solches nicht gesehen. Ist es einmal soweit gekommen, so ist doch stets der Zirkulationsapparat so tief geschädigt, dass er sich durch Reduktion der eingeführten Flüssigkeit und Ruhe allein nicht zu erholen und arbeitstüchtig zu werden vermag. Wir können dann wohl noch manchmal für eine gewisse Zeit das weitere Anwachsen der Retentionsflüssigkeit hintanhalten; aber mehr zu erreichen sind wir nicht imstande und wir sind gezwungen, zu anderen Massregeln zu greifen. Für manche Fälle genügt es, neben der Flüssigkeitseinschränkung dem Körper durch Purgantien, oder durch allgemeine oder lokale Diaphorese gleichzeitig Flüssigkeit zu entziehen und dabei die Zirkulation durch Massage oder wohl-dosierte kohlensaure Bäder anzuregen. Wir persönlich aber halten einen solchen Versuch in den meisten Fällen für irrationell und mit zu grossem Risiko verbunden und greifen lieber stets gleich zu den bekannten Cardiotonicis und diuretisch wirkenden Medikamenten. Wenn nun gar bereits Ergüsse in die grossen Lymphspalten, in die serösen Körperhöhlen vorliegen, so wäre es geradezu frevelhaft, wollte man mit der Anwendung von Medikamenten zaudern und damit kostbare, oft uneinbringliche Zeit verlieren. Sicher ist jedoch auch in solchen Fällen die Einschränkung des Flüssigkeitsgenusses oft ein wichtiges Unterstützungsmittel unseres ganzen angewandten therapeutischen Verfahrens. Es wird zwar behauptet, dass es zwecklos sei, Patienten mit Durstenlassen zu quälen, wenn Herzmittel allein nicht wirken. Dies gilt nur für ganz extreme Fälle, bei welchen wir dann zu chirurgischen Eingriffen genötigt sind. Sehr oft aber sehen wir innere Mittel, auf die der Kranke nicht reagierte, die ersehnte Wirkung entfalten, sobald wir mit ihrer Verordnung Reduktion der Getränke verbinden.

Wie allgemein bekannt ist, führt jedoch Flüssigkeitseinschränkung unter scheinbar gleichen Umständen das eine Mal zu einer deutlichen Hebung der Harnsekretion, das andere Mal nicht, selbst bei leichten Fällen. Woher kommt dies? Dass es dabei in erster Linie auf die mehr oder weniger stark gesunkene Leistungsfähigkeit und Erholungs-

möglichkeit des Herzens, wobei auch die seröse Durchtränkung des Herzmuskels selbst mitspielen soll, ankommt, ist klar. Aber dies allein erklärt das verschiedene Verhalten anscheinend gleichartiger Fälle nicht. Da müssen noch andere Umstände mitspielen, die bis jetzt noch nicht aufgeklärt sind. Es kann von Bedeutung sein, ob die Insuffizienz des rechten oder des linken Herzens überwiegt. Vielleicht giebt es Verschiedenheiten nach der Art der Flüssigkeitsansammlung im Körper, ob seröse oder wahre Plethora vorhanden ist, Stauung des Blutes in den inneren Organen, im Splanchnikusgebiete und Zunahme seiner Gesamtmenge, oder ob es sich gleichzeitig oder vorzugsweise um eine seröse Schwellung der Gewebe handelt und um Flüssigkeitsansammlung in den Lymphspalten und Gewebsmaschen, um dadurch bedingte Verschiedenheiten in den Spannungs- und Elastizitätsverhältnissen der Gewebe, um mehr oder weniger starke Blutdrucksteigerung in den Capillaren, Blutdruckverminderung in den Arterien, Wegsamkeit der abführenden Gefässbahnen, resp. erschwerte Entleerung der Lymphe, Durchlässigkeit der Gefässwandung, etc. Nach unserer Erfahrung reagieren diejenigen Fälle, bei welchen es sehr langsam und unmerklich zu venösen Stauungen, namentlich in der Leber, und zur Flüssigkeitsansammlung im Körper gekommen ist, weniger gut auf die Behandlung mit Reduktion der Getränke, als diejenigen, bei welchen sich rascher die Zeichen der Flüssigkeitsretention gezeigt haben. In diesen Fällen mit chronischen Stauungserscheinungen soll es zu einer stärkeren Konzentration des Blutes und Zunahme der Menge desselben kommen.

Man hat mit Rücksicht auf die angegebenen Momente aus der Untersuchung des Blutes Anhaltspunkte dafür zu gewinnen gesucht, wann die Behandlung mit Flüssigkeitsbeschränkung am Platze und aussichtsreich sei; aber die verschiedenen dafür angegebenen Methoden haben sich als unzuverlässig gezeigt.

Die Untersuchung der hydropischen Flüssigkeit könnte einen Anhaltspunkt dafür geben, insofern hohes spezifisches Gewicht beweisen soll, dass die Fähigkeit des Herzens selbst für Leistungen der Organtätigkeiten erloschen sei. In diesen Fällen soll man nach *Litten* von Flüssigkeitsbeschränkung Abstand nehmen. Ich weiss nicht, ob von dieser Methode überhaupt in der Praxis Gebrauch gemacht worden ist. Uns scheint sie nicht genügend fundiert. Für Fälle von Nierenaffektionen ist sie schon ganz und gar irrig.

Es liegt nahe, auch die Untersuchung des Harns für die uns beschäftigende Frage heranzuziehen. Schon die gewöhnlichen bekannten Merkmale des Stauungsharnes können uns oft einen

Fingerzeig geben. *Kraus* glaubt einen passenden Masstab für die beginnende Notwendigkeit den Wasserhaushalt Herzkranker unter Berücksichtigung des eingeführten Wasserquantums zu beeinflussen, in der vollständigen osmotischen Analyse des Stauungsharns — kryoskopische Untersuchung und Feststellung der elektrischen Leitfähigkeit — sowie in der quantitativen Bestimmung einzelner wichtiger Harnbestandteile (N, NaCl) gefunden zu haben. Einen annähernd brauchbaren Gradmessersicht er in dem Verhältnis der Konzentration der Electrolyte (= Ce) zur Gesamtkonzentration in Molen (= C). Eine

Aenderung des Verhältnisses $\frac{Ce}{C}$, ein Kleinerwerden des Quotienten, soll ein Fingerzeig sein, dass Wasserretention vorliegt. Wieweit sich dieses Verfahren in der Praxis bewährt hat, darüber finden wir keine Berichte, haben auch keine eigene Erfahrung und wir müssen wiederholen, dass vorerst die beiden früher angegebenen Verfahren, Beobachtung des Körpergewichtes und des Verhältnisses der Harnmenge zur aufgenommenen Flüssigkeit, nach unserer Ansicht das rationellste und dabei einfachste Verfahren ist. Haben wir mit dieser Methode eine Flüssigkeitsretention im Körper diagnostiziert und zeigt die Untersuchung des Harns, dass die Nieren funktionstüchtig sind, so dürfen wir auf jeden Fall eine Behandlung mit Einschränkung der Getränke für sich allein oder in Verbindung mit Medikamenten in die Wege leiten. Es wird sich dann bald zeigen, ob wir damit Erfolg haben oder nicht, und darnach haben sich unsere weiteren Massregeln zu richten.

Wieweit kann man nun mit der Flüssigkeitseinschränkung gehen? Viele Autoren sagen, man soll nicht unter 1000 bis 1200 ccm Flüssigkeit herabgehen. Wir befolgen im allgemeinen die Regel, so lange sehr geringe Urinmengen produziert werden, etwa 100 ccm Flüssigkeit weniger zu geben, als die Urinmenge beträgt. Wir vermeiden dabei eine plötzliche sehr starke Reduktion, gehen vielmehr erst im Verlauf einiger Tage zur stärksten Reduktion über, evtl. bis zu 500 ccm herab, nie weiter, und lassen diese Mengen in kleinen Portionen über den ganzen Tag verteilen. Setzt dann die Diurese stark ein, so wird das Quantum erhöht und zwar auf 800 bis 1000 ccm. Sehr oft verlangen die Patienten gar nicht so viel, da das anfängliche starke Durstgefühl meist bald nachlässt. Bei dieser Menge bleiben wir so lange, bis die Diurese nach Ausscheidung des Wasserüberflusses wieder in normale Bahnen einlenkt, d. h. bis die Harnmenge annähernd dem Quantum zugeführter Flüssigkeit gleich ist. Wir steigern dann letztere um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Liter. Steigt danach die Harn-

menge entsprechend, so dürfen wir annehmen, dass nun keine Ueberwässerung des Körpers mehr vorliegt und die Wasserbilanz des Organismus eine normale geworden ist.

Soviel wie möglich soll bei der Reduktionskur die Flüssigkeit einen gewissen Nährwert repräsentieren. Sehr geeignet hierfür ist Milch in verschiedener Form, namentlich kalt gereicht. Wir sind dadurch in die Möglichkeit versetzt, feste Nahrungsmittel nur in beschränktem Masse geben zu müssen, wodurch einerseits das Durstgefühl vermindert, andererseits aber das Herz wesentlich entlastet wird, ähnlich wie bei der Karell'schen Kur, bei der jedoch, da hier nur Milch als einzige Nahrung gestattet ist, die Flüssigkeitseinschränkung eine mehr begrenzte sein muss. Bei Fettleibigkeit, wo sie hauptsächlich zur Anwendung kommt, beruht ihre Wirkung im wesentlichen auf Unterernährung, zum Teil aber auch auf Flüssigkeitsentziehung resp. Entwässerung des Körpers. Das Extrem der Flüssigkeitsbeschränkung und Unterernährung finden wir bei der bekannten Schroth'schen Trockendiät, deren Details wir als bekannt voraussetzen. Auch sie soll auf vorhandene Ex- und Transsudate resorptionsfördernd wirken. Bei Patienten mit insuffizienten Kreislaufsorganen wird sie wohl kein vernünftiger Arzt anzuordnen wagen.

Wir haben bisher nur von Hydropsie bei unkomplizierten Kreislaufsstörungen gesprochen. Wie ist es nun mit der Flüssigkeitseinschränkung bei Hydropsien infolge von Affektion der Nieren. Bei parenchymatöser Nephritis haben wir nie durch Flüssigkeitsreduktion ein Verschwinden oder Vermindern der Oedeme gesehen, ebenso wenig bei Schrumpfniere. Hier liegen eben die Verhältnisse ganz anders. Wenn auch für gewöhnlich die Insuffizienz der Kreislaufsorgane an der Wasserretention mitbeteiligt ist, so kommt doch als Hauptfaktor die mangelhafte Nierenfunktion und die ungenügende Ausscheidung des Kochsalzes in Betracht, welches letzteres das Wasser im Körper sozusagen festhält. In diesen Fällen erreichen wir mehr durch eine Beschränkung des Kochsalzes in der Nahrung, worauf näher einzugehen hier nicht der Platz ist. Immerhin ist auch bei diesen Fällen ein gewisses Masshalten im Flüssigkeitsgenuss von Nutzen, aber Einschränkungen, wie wir sie vorhin für reine Herzaffektionen angegeben haben, sind zwecklos, resp. schädlich.

Bei Hydrops infolge von Leberleiden mit und ohne gleichzeitiger Herzaffektion hat nach unserer Erfahrung Flüssigkeitsreduktion wenig Wert. Selbst wenn es sich um keine ausgesprochene Leberkrankheit handelt, sondern nur um starke Stauungsleber, bleibt die Harnsekretion-steigernde Wirkung verminderter Flüssigkeitszufuhr aus. Bei

den Erkrankungen der Leber handelt es sich ja vorzugsweise um Stauungen im Bereiche des Pfortadersystems, die gewöhnlich zu Ascites ohne auffällende Oedeme führen. Bei diesen mehr lokalisierten Kreislaufstörungen haben überhaupt therapeutische Massregeln, welche eine Besserung der Gesamtzirkulation zum Endzweck haben, wenig Erfolg, namentlich solche, welche dies durch Entlastung und Schonung des Herzens erstreben, wie u. a. die Reduktion der Flüssigkeitsaufnahme. Jedoch wird auch hier reichlicher Flüssigkeitsgenuss ein rascheres Ansteigen des Ascites zur Folge haben und schon aus diesem Grunde soll man solchen Patienten nahelegen, flüssige Nahrung und Getränke nur mit Mass zu sich zu nehmen, abgesehen davon, dass man hierdurch dem ja gewöhnlich sekundär mit-affizierten Herzen unnötige Arbeit erspart. Übrigens wird von anderer Seite, speziell von Salomon aus der *Noordenschen Klinik* berichtet, dass sie bei Lebercirrhose durch fortgesetzte Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr auf 1 bis 1 1/4 Liter täglich Ascites verschwinden und jahrelang nicht wiederkehren sahen.

In Fällen von Hydropsie als Folge des Kräfteverfalls und damit sich gleichfalls einstellender Herzinsuffizienz und Veränderung des Blutes bei schweren Kachexien, bei Patienten mit malignen Tumoren oder sonstigen konsumierenden Krankheiten, wird man von jedem Verfahren, das zur Unterernährung führt, also auch von Reduktion der Flüssigkeit in Nahrung und Getränken, Abstand nehmen, ebenso bei schweren Anämien. Hiervon müssen wir jedoch die Chlorose ausnehmen. Bei Chlorotischen, die oft einen grossen Wassergehalt der Gewebe aufweisen und bei denen es nicht selten zu Oedem kommt, hat sich die Reduktion der Getränke zur Anregung der Diurese nützlich erwiesen. Mit der Entwässerung des Körpers geht gewöhnlich eine Verminderung der Beschwerden und bessere Wirkung von Eisenpräparaten einher.

Ehe wir schliessen, müssen wir noch der Flüssigkeitsreduktion als Präventiv-Massregel kurz gedenken.

Wir empfehlen jedem Herzkranken, dem die Gefahr der Dekompensation mit ihren Folgen, namentlich eine Störung des Gleichgewichts zwischen Wasseraufnahme und Abgabe droht, nicht über ein gewisses Mass von Getränken hinauszugehen. Man muss dabei natürlich individuell verfahren, sich auch nach klimatischen Verhältnissen etwas richten. Im allgemeinen gestatten wir 1 1/4 bis 1 1/2 Liter Flüssigkeit täglich, ein Quantum, mit dem nach unserer Erfahrung jeder Mensch auskommen kann, ohne Durst zu leiden und das Gefühl zu haben, dass er sich damit eine grosse Entbehrung auferlegt. Wir

ersparen damit dauernd dem Kranken, schonungsbedürftigen Herzen eine unnötige Arbeit und überflüssige Kraftaufwendung. Denn dass es eine Arbeit für das Herz, speziell für das kranke Herz ist, grosse Mengen von Flüssigkeit Tag für Tag zu fördern, ist für uns gar keine Frage, wenn es auch von anderen in Abrede gestellt wird.

Solchen Personen, welche einmal eine hydropische Affektion durchgemacht haben, müssen wir den Rat erteilen, aus prophylaktischen Gründen regelmässig oder doch von Zeit zu Zeit Differenzbestimmungen zwischen Flüssigkeits-Aufnahme und Abgabe zu machen und sofort, wenn sich Zeichen von Wasserretention daraus ergeben, eine Reduktionskur vorzunehmen.

Aus gleichen Gründen, wie wir sie für Herzkrankte entwickelt haben, wünscht von Noorden auch bei Nierenkranken ein Masshalten im Flüssigkeitsgenuss, ausgehend von der richtigen Ansicht, dass bei chronischer Nephritis die möglichst lange Erhaltung der Funktionstüchtigkeit des Herzens unsere Hauptaufgabe sei, wozu wesentlich die Ersparung von Kreislaufsarbeit beitrage.

Seine Verordnung steht im Widerspruch zu dem früher und auch jetzt noch meist geübten Verfahren, bei chronischen Nierenaaffektionen reichliche Zufuhr von Flüssigkeit zu empfehlen, und zwar von dem Gesichtspunkte aus, hierdurch genügendes Transportmaterial für die harnpflichtigen Stoffe zu beschaffen und einen möglichst reizlosen Harn die Nieren passieren zu lassen. Wir nehmen einen mittleren Standpunkt ein und empfehlen unseren Nierenkranken etwa 1 1/2 bis 2 Liter Flüssigkeit pro die, womit beiden Anforderungen genügend Rechnung getragen wird. Nach Noorden soll durch die verminderte Flüssigkeitsaufnahme bei interstitieller Nephritis und Arterio-sclerose auch eine Verminderung der arteriellen Spannung bewirkt werden, was noch eine besondere Schonung des Herzens bedeuten und prophylaktisch frühzeitigem Auftreten von Hydrops entgegenwirken würde. Wir selbst haben uns von dieser Herabsetzung des arteriellen Blutdruckes nicht überzeugen können.

Wir kommen nun zum Schluss, indem wir kurz resümieren :

Die Einschränkung der Flüssigkeitsaufnahme hat sowohl aus Grund theoretischer Erwägungen, als auch nach den Erfahrungen in der Praxis einen therapeutischen Wert für die Entfernung von überschüssigem Wasser aus dem Körper, speziell bei Kreislaufstörungen.

Ihre Wirkung beruht im wesentlichen auf Schonung des Herzens, auf Entlastung desselben von überflüssiger Arbeit und Ermöglichung besserer Entfaltung seiner Kräfte zu nutzbringender Tätigkeit, ferner auf Herabsetzung der Lymphmenge, des venösen und des kapillaren

Druckes, damit Verminderung der Transsudation. Weiter kommt es durch Beseitigung venöser Stauungen und Beschleunigung des Blutstromes zu erleichtertem Lymphabfluss und, durch Umlagerung der osmotischen Spannung der in Betracht kommenden Flüssigkeiten, zur Überführung des aufgestauten Serums in den Kreislauf und Ausscheidung desselben aus dem Körper durch die Nieren.

Bei den ersten Stadien der Wasserretention, namentlich dem latenten Hydrops, genügt die Behandlung mit Flüssigkeitsreduktion nach den von uns aufgestellten Grundsätzen oft allein zur Herstellung normaler Verhältnisse. Dazu nötig ist jedoch, dass das Herz noch ein gewisses Mass von Reservekraft besitzt, die Insuffizienz der Kreislauforgane keine zu hochgradige ist, und die Nieren noch funktions-tüchtig sind.

Bei höheren Graden von hydropischen Erscheinungen, namentlich Ergüssen in die serösen Körperhöhlen, genügt die Flüssigkeitsreduktion allein nicht zur Beseitigung dieser Zustände; sie ist dann aber häufig ein Unterstützungsmittel andersartiger therapeutischer Massregeln.

Besonderen Wert hat die Reduktion der Flüssigkeitszufuhr oder, besser gesagt das Masshalten im Trinken als Prophylaktikum gegen drohende Wasserzurückhaltung im Körper bei Herzkranken mit labiler Suffizienz, insbesondere wenn schon einmal früher hydropische Erscheinungen vorhanden gewesen sind. Dieser Präventivwert kommt in geringerem Grade der Flüssigkeitsreduktion auch bei chronischer interstitieller Nephritis zu, sie ist dagegen nicht am Platze bei Neigung zu Konkrementbildungen, bei harnsaurer Diathese. Bei Hydrops infolge von Lebercirrhose hat die Flüssigkeits-einschränkung sehr untergeordneten Wert. Ganz zu unterbleiben hat sie bei Hydrops infolge von Kachexien und schweren Anämien mit Ausnahme der Chlorose.

LE TRAITEMENT DES HYDROPIQUES PAR LA RÉDUCTION DES LIQUIDES

Par le Prof. Dr GROEDEL

La limitation dans l'absorption des liquides présente de l'importance thérapeutique quand il s'agit d'éliminer de notre organisme des liquides inutiles, particulièrement dans les troubles circulatoires : c'est un fait basé non seulement sur des considérations théoriques, mais encore sur l'expérience pratique.

L'effet de cette diète consiste essentiellement en ceci qu'elle permet d'épargner le cœur, de le soulager d'un surcroît de travail inutile tout en le mettant en état de dépenser plus utilement ses forces, de diminuer la quantité de lymphe, la pression veineuse et capillaire, et, par suite, la transsudation. D'autre part, la suppression de la stase veineuse et l'accélération de la circulation sanguine facilitent le décours de la lymphe; la modification de tension osmotique des liquides considérés amène un déplacement de sérum retenu vers le torrent circulatoire et son élimination par les reins.

Dans les premiers stades de la rétention hydrique, particulièrement dans l'hydropisie latente, la réduction des liquides, d'après les principes que nous avons établis, suffit souvent à elle seule à ramener tout en ordre. Mais ce résultat présuppose un cœur encore suffisamment vigoureux, des organes circulatoires pas trop défectueux et des reins encore susceptibles de fonctionner.

Quand les signes d'hydropisie sont plus marqués, particulièrement quand il y a des transsudats dans les cavités viscérales, la réduction des liquides ne suffit plus à amener la suppression de ces états pathologiques; mais même alors elle constitue un auxiliaire d'autres interventions thérapeutiques.

La méthode a surtout une valeur prophylactique pour prévenir une rétention hydrique menaçante chez les cardiopathes à compensation labile, surtout s'il y a déjà eu autrefois des manifestations d'hydropisie. La même valeur prophylactique, mais moindre, revient à la réduction des liquides dans la néphrite interstitielle chronique; elle est contre-indiquée, au contraire, en cas de formation de concrétions, de diathèse urique. Elle a peu de valeur dans l'hydropisie par cirrhose hépatique. On n'y aura jamais recours dans les cachexies et les anémies graves, sauf la chlorose.

DIE DIAETETISCHE UND PHYSIOTHERAPEUTISCHE BEHANDLUNG DER FETTSUCHT

Privatdozent Dr von BERGMANN (BERLIN)

M. H.! Allem anderen zuvor meinen Dank dem geschäftsführenden Komitee, das mich aufgefordert hat, diesen Bericht vor Ihrer so angesehenen Versammlung zu geben. Sie werden nicht den Standpunkt lediglich des Praktikers zu hören bekommen, der seine Auffassung stützt nur auf empirische Erkenntnis. Ich möchte vielmehr als Mitglied einer deutschen Universitätsklinik, der Klinik *Kraus* in Berlin, Ihnen bringen eine Kombination von positivem Wissen im Sinne exakter Stoffwechselforschung mit unserer Erfahrung am genau beobachteten Material des Krankenhauses und werde mir erlauben, mit diesem Massstabe Kritik anzulegen an die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Behandlung der Fettsucht in diätetischem wie physiotherapeutischen Sinne. Erwarten Sie also wohl allgemeine Richtungslinien, aber nicht Details speziell der Ernährungstechnik, die weit über den Rahmen der mir zugemessenen Zeit hinausgehen dürften.

Ich wende mich zunächst gegen das Schlagwort « Aetiologische Therapie ».

Das sehr wichtige Einteilungsprinzip der Krankheiten nach ätiologischem Gesichtspunkte darf dennoch keineswegs als das einzige wissenschaftliche Prinzip anerkannt werden, wie von *Noorden* es kürzlich gemeint hat. Ganz ebenso darf auch nicht für die Therapie der Fettsucht der die Indikation zu dieser Therapie uns die Ätiologie als einzige Richtschnur dienen. Es ist das deshalb wesentlich zu betonen, weil die Pathogenese der Fettsucht noch immer nicht vollständig geklärt ist. Ganz einfach liegen die ätiologischen Verhältnisse bei all den Fetten, bei denen wir es unmittelbar sehen, dass sie zuviel essen oder dass sie gar zu wenig Bewegung sich machen. Bei unendlich vielen Fettsüchtigen, bei denen wir auf den ersten Blick diese Ursachen nicht erkennen, demonstriert uns die kritische Ueberlegung, genaue klinische Beobachtungen oder endlich erst die exakte Bilanzierung der Einnahmen und Ausgaben, dass ganz die gleichen Verhältnisse vorliegen, dass kurz gesagt, Faulheit im

Sinne von Muskelträgheit, dass Mast im Sinne von Ueberernährung die Ursache der entstandenen Fettsucht ist. Wir werden solche ätiologischen Momente, wenn wir sie erkannt haben, bei der Therapie gewiss mitberücksichtigen, generell umgestaltend wirken sie aber für die Therapie nicht.

Nun bleiben aber, das ist heute nicht mehr zu leugnen, Fälle übrig, die nicht nach diesen einfachen ätiologischen Faktoren zu zergliedern sind. Zuerst haben das die Praktiker aus reiner Empirie heraus gesagt. Sie haben sich dabei gewiss sehr oft getäuscht, für einen Teil der Fälle haben sie dennoch Recht behalten, das zeigten uns zunächst genaue Kostberechnungen, wie sie von *Noorden*, *Salomon* und *Schwenkenbecher* durchgeführt sind, das zeigten uns schliesslich genaue Grössenbestimmungen der Umsetzungen wie der Vortragende sie in der Respirationskammer in ausgedehnten 24 Stunden Versuchen vorgenommen hat. Wir wissen nun endlich, dass es Fette gibt, die nicht mehr gegessen haben, wie die Mageren, die nicht weniger Muskularbeit verrichtet haben, wie die Mageren und die dennoch fett geworden sind. Bei ihnen scheint der oft missbrauchte Begriff des « *Ralentissement de la nutrition* » von *Bouchard* zurecht zu bestehen. Man hat sie genannt, Fettsüchtige infolge geringeren Umsatzniveaus, Fettsüchtige durch endogene ätiologische Momente, endlich, auf Grund einer nicht bewiesenen Hypothese, der ich mich nicht anzuschliessen vermag, « *thyreogene* » Fettsüchtige. Unter den vielen Erklärungsmöglichkeiten für diese Fettsuchtskategorie will ich nur erinnern an intermediäre Störungen, an eine im Fettgewebe selbst liegende Tendenz zur Mehrung, ich habe sie als « *lipomatöse Tendenz* » bezeichnet. Dann wären die resultierenden Bilanzen nur das Endergebnis aller Summierungen aus solchen Intermediärstörungen. Dies freilich bleibt zunächst hypothetisch. Tatsache ist nur, dass ein geringerer Umsatz, ein ätiologischer Faktor zur Fettsuchtsentstehung ist, ähnlich, wie auch die fehlende Luxuskonsumption, *Richet* hat auf sie aufmerksam gemacht, einen Faktor ausmachen könnte. Ein Teil der hereditären Fettsucht auf die *Bouchard* und *Landouzy* aufmerksam gemacht haben, dürfte hierher gehören, wenn auch Herr *Labbé* gewiss recht hat, dass bei kritischer Betrachtung ein grosser Teil der angeblich hereditären Fälle nichts ist, wie Fettsucht aus Mästung oder Trägheit.

Sollen wir nun diese eben besprochene Kategorie von Fettsüchtigen anders behandeln? Es ist das von *Noorden* geraten worden, der meint, dass die weitere ätiologische Aufklärung der Fettsucht für die Therapie ganz wesentliche Bedeutung haben müsse.

M. H. ! Der Praktiker kann diese Fälle vielleicht einmal ahnen, er kann sie fast niemals mit Sicherheit diagnostizieren. Dazu gehören mühseligste Laboratoriumsforschungen. Es genügt, wenn der Praktiker weiss, dass es solche hartnäckigen Fälle gibt, damit er sich gelegentlich entschliesst, intensivste Kuren der Entfettung anzuwenden, *vor denen sonst im allgemeinen zu warnen ist*. Gliedert der Praktiker in konstitutionnelle und nicht konstitutionnelle Fettsucht, so versteht er darunter klinisch eine ganz berechnete Type von Menschen, deren ganze Eigenart in vieler Hinsicht den Fettansatz begünstigt: Phlegmatische, behäbige, muskelträge Naturen gewissermassen zur Muskelträchtigkeit prädestiniert, willensschwach namentlich gegen jede Appetitregung, dabei gesteigerte Apetenz mit Vorliebe für Mehlspeisen und Fette, ja vielleicht überhaupt veranlagt, mit einer Inkongruenz zwischen jener komplizierten Regulation, welche in der Norm die Grösse des Appetits von der Grösse des Bedarfs des Organismus abhängig macht. Die hier angedeutete Wesensart erbt sich fraglos in ganzen Familien fort.

Es lag mir bisher daran, zu betonen, dass wir als Grundlage für die Therapie der Fettsucht das ätiologische Prinzip nur sehr wenig verwenden können. Das schadet aber durchaus nichts, denn das Prinzip der Behandlung für sämtliche Fälle von Fettsucht, mögen noch so viele Formen herausgefunden werden, ist immer das gleiche, es lautet:

Verringerung der Zufuhr.

Erhöhung des Verbrauches.

Die *Verringerung der Zufuhr* steht eigentlich für alle Entfettungskuren im Vordergrund, aber es sollte endlich jedem Arzte klar sein, dass es dabei im wesentlichen ankommt auf die Quantität, nicht auf die Qualität der Nahrung, und zwar diejenige Quantität, die wir bemessen nach dem Nutzwert für den Organismus, d. h. nach der Kaloriengrösse. Alle qualitativen Unterschiede sind im wesentlichen von sekundärer Bedeutung.

Immer wieder werden als neue Entfettungskuren angepriesen: Entfettungen nur mit Obst, nur mit Vegetabilien, nur mit Milch usw. Man kann mit jedem einzelnen Nahrungsmittel, man kann mit der Kombination sämtlicher möglichen Nahrungsmittel theoretisch genommen entfetten, es kommt zunächst nur auf die Grösse der genossenen Kalorienmenge an.

Nur ein Faktor ist bei diesem Maasse noch zu berücksichtigen, die *Ausnützung der Kost*. In der Tat wird eine rein vegetarische Diät schlechter ausgenützt und ebenso wird durch das Trinken gewisser

Mineralwässer, so z. B. in Marienbad und Karlsbad durch schnelle Darmpassage eine etwa um 5 pour 100 schlechtere Ausnützung erzielt, d. h. *massgebend ist die resorbierte Kaloriengrösse und nicht die aufgenommene*, indes spielen die hierdurch erzielten Nahrungsreduktionen doch nur eine ganz untergeordnete Rolle. Man geht für jede Entfettungskur von der annähernden Berechnung aus, wieviel das Individuum zu seiner Körpergewichtserhaltung braucht. Da auf das Kilogramm des Fetten die Berechnung unmöglich wird, empfiehlt es sich, entsprechend der Körperlänge das Kilogewicht eines Normalen zu Grunde zu legen, und für dieses 30-35 Kalorien zu rechnen. Wir sind bei dieser Berechnungart, auf die näher ich mich leider nicht einlassen kann, an der unteren Grenze des Bedarfs bei den meisten Fettsüchtigen angelangt. *In diesem Sinne, würde eine 24stündige Kalorienzufuhr von 1000-1500 nur etwa die Hälfte des Bedarfs ausmachen, es wäre eine drastische Kur, während die milderen Kuren mitüber 1500 ja bis über 2500 für den Erwachsenen anzusetzen wären.*

Auf zwei weitere Gesichtspunkte ist bei jeder Diätvorschrift zu achten, sie scheinen selbstverständlich 1. *das Sättigungsgefühl soll erreicht werden.* Darauf nimmt fast jede moderne Entfettungskur Rücksicht. Anders steht es mit der zweiten Forderung. 2. *Es soll der Körper kein Eiweiss oder möglichst wenig Eiweiss verlieren.*

Die Entwicklung der Anschauungen ist hier lehrreich. Erst sagte man uns (Hirschfeld): Jede energische Entfettungskur bedingt gewaltige Verluste am Eiweissbestande des Körpers. Dann wurden wir mit Recht durch Noorden und Dappers Arbeiten eines besseren belehrt. Es wurde demonstriert, dass bei grossen Eiweissgaben die Stickstoffeinsbussen minimal werden, ja dass selbst Eiweiss angesetzt werden kann. Seither war die Forderung, dass bei Entfettungskuren 100, ja 120 gr Eiweiss pro die zu geben wären, eigentlich *unbedingte* Forderung. Neuerdings ist von Moritz u. anderen die alte Empfehlung reiner Milchkuren als Entfettungskur, die schon Tarnier, Weir Mischtel, Debove aufgestellt hatten, von neuem belebt worden. Er gibt pro Idealkilogramm 25 cm. Milch pro die, das sind Werte von etwa 60 bis 70 gr. Eiweiss, für die Durchschnittsgrösse des Menschen. Auch auf die sogenannte Karellkur ist neuerdings, wenigstens zur Einleitung von Entfettungskuren von Lenharts u. Jakob hingewiesen worden. Das wären 500 Kalorien pro Tag und 40 gr. Eiweiss, eine erschreckende Unterernährung und gewaltige Beschränkung der Eiweissmenge. Die Empfehlung vegetarischer Kost stammt schon von Debove. Sie ist neuerdings von Albu als rein vegetarische Diät empfohlen und enthält nur rund 40-50 gr., im maximum 60-65 gr. Eiweiss. Auch

A. Hoffmann u. Kotisch haben die vegetarische Diät empfohlen.

Neben diesen chronisch durch Wochen fortgesetzten zu kleinen Eiweissgaben ist in die Technik der Entfettungskuren ein Karenztag von Boas u. als Milchtag von Römheld eingeführt worden. Boas gibt an diesen Einzeltagen von kalorienhaltigem Material nur etwa 400 Kalorien. Römheld verabfolgt an seinen Karenztagen 1 Liter Milch und ausnahmsweise etwas Obst oder Zwieback, vielleicht 700 Kalorien pro Tag. Andere ähnliche Kombinationen sind gewiss noch von vielen empfohlen. Diesen Neuerungen gegenüber ist kritisch zu fragen, hat man das Recht, von der Forderung grosser Eiweissmengen bei Diätbeschränkung abzugehen. Es sind Beweise vorhanden, dass auch mit 80 gr Eiweiss eine negative Stickstoffbilanz nicht immer eintritt, dass sie bei 80 gr Eiweiss oft nur gering ist, aber wohl *nur dann, wenn zwei Bedingungen erfüllt werden, die wir als Eiweiss sparend wissenschaftlich exakt kennen, Muskelarbeit und reichliche Zufuhr von Kohlehydraten als Eiweissparer*. Ich erwähne vor allem die schöne Erfahrungsreihe von Labbé und Furet, welche bei einem Kranken mit 80 gr Eiweiss nur geringe Stickstoffverluste erzielten, die hinterher durch 116 gr Eiweiss pro Tag reichlich eingeholt wurden. Der fette Kranke hatte schliesslich um 22 kilogramm abgenommen und nach der Rechnung der Autoren um 5 kilogramm an Muskelsubstanz zugenommen. Neuerduigs hat nun Hedinger an F. Müllers Klinik gezeigt, wie schädlich für Befinden und Eiweissbestand bisweilen die unrationelle Moritz'sche Milchkur sein kann.

Es scheint mir danach ein zureichender Grund von den bewährten Vorschriften grosser Eiweissrationen abzugehen, durchaus nicht vorzuliegen, mögen auch Eiweissverluste nicht immer schaden, so ist uns andererseits gezeigt, dass mit ausreichenden, ja überreichen Eiweissmengen glänzend entfettet werden kann, bei vollem Sättigungsgefühl der Kranken. Warum also eine Beschränkung des Eiweisses, die bisweilen ganz sicher schädigend ist, zum mindesten aber betrachte man es als einen groben Fehler, noch unter 80 gr Eiweiss herabzugehen, wenigstens länger als 24 Stunden. Was in der vorübergehenden Eiweisseinbusse eines Karenztages verloren geht, ist schnell ersetzbar. Die Karenztage, und zwar einer pro Woche sind als gute Entfettungsmittel durchaus zu empfehlen.

Die Kur von Karell, mögen ihre Modificationen wie immer heissen (nach Moritz, Jakob, etc.), ist, es sei denn aus Gründen der Circulation, als Entfettungskur absolut zu verwerfen. Unter vielen brauchbaren Vorschriften die existieren — ich bin sicher — dass manche gute Ärzte über solche zum eigenen Gebrauch verfügen, sei als

Paradigma auf eine Diätform verwiesen, die jetzt in Deutschland eine grosse Rolle spielt, und welche die ernststen Nachteile der bisher besprochenen Diätvorschriften nicht besitzt, *sie hat nur Vorzüge*, es ist das die sogenannte « *Kartoffelkur* » von Rosenfeld u. Richter: Die ohne Butter zubereitete Kartoffel ist für ihr grosses Volumen arm an Kalorien. 100 gr Kartoffeln enthalten 96 Kalorien, 100 gr Brot etwa 250. So sättigen sie bei geringem Nährwert und sind als Kohlehydrate gute Eiweissparer. Fleisch und Eier geben als Ergänzung die nötige Eiweissration, während Limonaden und entfettete Bouillon zum Sättigungsgefühl beitragen, ohne nahrhaft zu sein. Soviel über das Princip der Kur, das im Einzelnen variiert werden kann zu strenger oder milder Entfettung.

Es bedarf heute wohl nicht mehr der Besprechung, dass Flüssigkeitsbeschränkungen, wie ab und an Flüssigkeitszufuhr nur einen sekundären Wert für die Entfettung haben. Ich nenne nur für viele andere die Namen *Noorden*, *Salomon*, *Maurel* und *Javal*. Die Ausschwemmung von Stickstoffsubstanzen, die durch grosse Wassermengen bedingt werden, hält wohl nur kurze Zeit an, hat deshalb für die Entfettung keine wesentliche Bedeutung, wenigstens sind Heilners Befunde einer dauernden Steigerung des Stoffzerfalles durch abundante Wasserzufuhr für die Praxis kaum verwertbar. Die Vorschriften in Bezug auf Trinken übergehe ich deshalb ebenso wie die der Mahlzeitenverteilung und der Einzelwahl der Speisen, als Dinge, die rein zur Technik gehören. Nur eines erscheint noch wichtig, es gibt Fettsüchtige, die in ihren Geweben zu wasserreich sind, ähnlich wie ein Patient mit Bright'scher Krankheit, für diese mag Wasserentziehung auf diätetischem Wege oder durch Schwitzkuren von Bedeutung sein und die Gewichtsverluste mehr bedeuten, wie die gewöhnliche Wasserverarmung nach Schwitzbädern, die sofort ersetzt zu werden pflegt. Herr *Labbé* giebt ein solches Beispiel. Das Studium des Mineralstoffwechsels hat da noch viel zu klären.

Damit komme ich zum *zweiten viel kürzeren Teil meiner Ausführungen*, die Mittel, die wir besitzen zur *Erhöhung des Verbrauches*, *sie sind fast durchgehends physiotherapeutischer Art*. Zunächst die *Muskelarbeit*. Man überschätze die Wirkung der Muskelarbeit, die nur eine Stunde, d. h. den 24. Teil des gesamten Tages dauert nicht, selbst wenn diese, in diesem kurzen Zeitabschnitt zu einer erheblichen Steigerung des Umsatzes führt. Man mache sich klar, dass angestrengte Arbeit, Holzhacken, Rudern und namentlich Steigarbeit viel mehr erhoffen lässt, als 1-2 Stunden Spaziergänge in der Ebene, die nur eine relativ geringe Wirkung haben. Nötig scheint noch immer

die Betonung, dass die Massage nur für den Masseur eine erhebliche Muskelarbeit bedeutet, nicht für den Massierten. Aus anderen Gründen, wie z. B. der Behandlung zirkulatorischer Störungen ist natürlich die Massage für manchen Fettsüchtigen indiziert.

Hydrotherapeutische Prozeduren aller Art können uns, ähnlich wie die Massage, aus anderen Gründen vorzügliche Dienste leisten. Diese oft gewaltigen Vorteile, wie z. B. für die Hautpflege für das Nervensystem, für die Zirculation und anderes übergehe ich hier. Glauben Sie deshalb nicht, dass ich sie gering achte. Was uns aber meist an Gewichtsverlusten imponiert, das sind Wasserverluste, über deren Bedeutung wurde schon gesprochen. Hier ist die Frage, *werden mit diesen Prozeduren Verluste an Fettgewebe hervorgerufen?* Genugend exacte Experimente an Fettsüchtigen liegen hierüber nicht vor. Wissenschaftlich kennen wir seit den klassischen Arbeiten von Winternitz als Prozeduren, die den Verbrauch besonders stark erhöhen, heisse prolongierte Vollbäder, sowohl gewöhnliche Bäder, wie besonders noch Salz- und kohlensaure Bäder, ebenso heisse Sandbäder. Die Wirkung scheint weit länger als das Bad zu dauern. *Die Verbrauchserhöhung kann bis auf 200 % steigen!* Dabei kommt es zur Hyperthermie.

Beim Fettsüchtigen, der überhaupt viel leichter die Wärme staut, wird die Hyperthermie besonders stark werden und hier mag die Kontraindikation liegen für lange fortgesetzte heisse Prozeduren und dennoch ist für die Zukunft vielleicht hier noch ein wichtiger Ausbau dieser Therapie zu erwarten. Es ist nicht bewiesen, dass zur Stoffwechselsteigerung diese Hyperthermie unbedingt nötig ist. Hautreize z. B. Senfbäder bewirken eine ähnliche Stoffwechselsteigerung, gerade sie sollten für die Fettsuchtsbehandlung eine grössere Rolle spielen.

Kühle Bäder bewirken bekanntlich Wärmeverluste, auch dabei kommt es zu einer Erhöhung der Verbrennungen, sobald die physikalischen Regulationsmassnahmen nicht ausreichen, das wissen wir schon seit Liebermeister; in neuerer Zeit haben Rubner und Ignatowski sich mit diesen Fragen beschäftigt. So erheblich wie beim heissen Bade sind die Steigerungen jedenfalls nicht, und die Nachwirkung ist meist nicht lange dauernd. Dürften kühle Bäder zur Mehrung des Verbrauches bei einer Entfettungskur nur von unterstützendem Werte sein, so bewirken die üblichen Schwitzprozeduren, auch die Lichtbäder wie Salomon gezeigt hat nichts, die Packungen und andere hydrotherapeutische Massnahmen bedeuten keine wesentlich in Betracht kommende Steigerung des Verbrauches, da die

Wirkung zu kurz andauert. Ich erinnere was die Schwitzbäder u. ä. anlangt um nur eines zu nennen hier nur an Javal.

Vom *Klima* ist zu sagen, dass der Umsatz im Höhenklima steigt, auch an der See. Beide können also als unterstützend für Entfettungskuren in Betracht kommen, neben dem Seeklima nützen in gleichem Sinne die Seebäder.

So interessant die noch weiter aufzuklärende Wirkung der hydrotherapeutischen Procedures ist, ich konnte sie bei dieser Kritik relativ flüchtig behandeln, da *eine führende Stellung ihnen für die Entfettung nicht zukommt, sie spielen insgesamt nur eine unterstützende, wenn auch nicht zu vernachlässigende Rolle.*

Ueber die medikamentöse Behandlung der Fettsucht zu sprechen, ist nicht meine Aufgabe. Ich bedaure das in Bezug auf das Problem der *Schilddrüsenthherapie*, da eigene Experimente die Uebertriebenheit vieler Befürchtungen mir demonstrieren haben und da die praktische Erfahrung in grossen Sanatorien für Stoffwechselkrankheiten Deutschlands diese meine experimentellen Festlegungen bestätigt hat. Man beginnt wieder vielfach mit einer vorsichtigen erfolgreichen Schilddrüsenmedikation bei der selbst Stickstoffansatz möglich ist, trotz Steigerung des gesamten Verbrauches bis zu beträchtlichen Graden.

Sie haben gesehen, dass ich das Thema begrenzt habe und nur gesprochen habe von den *therapeutischen Massnahmen, die einen Fettverlust erzielen sollen*, nicht aber von der Behandlung aller Komplikationserkrankungen, nicht aber von der Behandlung des fettsüchtigen Menschen überhaupt. Ein Bericht über die Indikation zu solchem Vorgehen, d. h. zur Einleitung der Entfettungskur wäre ein Referat für sich. Ich möchte noch fehlendes mit schon gesagtem vereinigend folgende Schlussätze aufstellen :

1. Die Indikationen zur Entfettung werden mindestens ebenso sehr durch die Komplikationen der Krankheiten als durch den Grad der Fettsucht bedingt.

2. Wenn irgend möglich vermeide man rapide Entfettungskuren, d. h. hochgradige Nahrungsbeschränkungen (unter 1500 Kalorien) und gehe mit milden durch Monate fortzusetzenden Kuren vor.

5. Jedes Schema in den Diätvorschriften ist überflüssig, auch für strengste Kuren, man individualisiere nach Neigung und Gewohnheit des Kranken. Diätvorschriften aber, welche wie die angeführten unter 80 gr Eiweiss geben, oder nicht sättigen, sind als ungeeignet für Entfettungskuren anzusehen. (Eventuell wegen Zirkulationserkrankungen dennoch angezeigt.) Nur die Karenztage als kurz dauernde Hungerperioden machen hier eine Ausnahme.

4. Mit Muskelarbeit allein erheblich zu entfetten, ist meist unmöglich. Feste Regelung der Zufuhr muss sie ergänzen.

5. Die hydrotherapeutischen und klimatischen Massnahmen, die gegenwärtig geübt werden, bringen nicht mehr bedeutende Mengen Fett zu Verlust. Es gibt aber wohl Wege, diese Therapie wirksamer zu gestalten.

6. Ein Badeaufenthalt noch besser ein Sanatorium ist nicht nur, wie bisher fast ausschliesslich, der Ort für drastische Entfettungskuren, die immer mehr zurücktreten müssen, er werde zur Erziehungsstätte für ein Regime, das durch Monate, selbst durch Jahre eingehalten werden sollte.

LE TRAITEMENT DIÉTÉTIQUE ET PHYSIOTHÉRAPEUTIQUE DE L'OBÉSITÉ

Par le privatdocent Docteur von BERGMANN (Berlin).

1. Les indications d'une cure d'amaigrissement sont posées au moins autant par les complications des maladies que par le degré de l'obésité.

2. On évitera autant que possible les cures rapides, c'est-à-dire une limitation forte de l'alimentation (au-dessous de 1500 calories) et l'on préférera les cures plus lentes durant plusieurs mois.

3. L'institution de la diète ne devra pas être faite d'après un schéma ; même dans les cures les plus énergiques, il sera bon d'individualiser d'après les tendances et les habitudes du malade. Toute diète comportant une ration quotidienne d'albumine inférieure à 80 grammes ou qui ne peut donner une sensation de satiété, ne peut être utile à notre point de vue. (Elle pourrait être utile cependant en cas de troubles circulatoires.) Les jours de jeûne, complet ou incomplet, font seuls exception ici.

4. Le travail musculaire seul ne peut guère faire maigrir notablement. Il faut y joindre une réglementation très sévère des repas.

5. Les pratiques hydrothérapiques et climateriques actuelles ne font pas disparaître la graisse d'une manière importante. Mais il y a des moyens de rendre cette thérapeutique plus efficace.

6. Ne considérons pas exclusivement, comme on le fait presque toujours, le séjour dans les stations de bains ou dans un sanatorium comme le lieu où se fait la cure d'amaigrissement, mais encore comme un milieu éducateur où le malade apprendra à pratiquer le régime qu'il devra suivre pendant des mois, des années peut-être.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE SECTION

Kinésithérapie	1
--------------------------	---

II^e SECTION

Hydrothérapie, Cryothérapie, Thermothérapie, Aérothérapie.	57
--	----

III^e SECTION

Climatothérapie et Thalassothérapie	85
---	----

IV^e SECTION

Électrothérapie.	149
--------------------------	-----

V^e SECTION

Radiothérapie	212
-------------------------	-----

VI^e SECTION

Crénothérapie	300
-------------------------	-----

VII^e SECTION

Diététique.	407
---------------------	-----



